Über

Fremdkörper in der Umgebung des Auges.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medicinischen Facultät

der

Königl. Ludwig-Maximilians-Universität München

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt von

Paul Schoeneberg

approb. Arzt aus Berlin.

Referent: Prof. Dr. Angerer.

Berlin 1897.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Die Verletzungen der Augengegend durch Fremdkörper können dem Auge auf zweierlei Weise nachteilig werden, einmal dadurch, dass sie das Organ selbst treffen und direkt beschädigen, oder indirekt durch Läsionen seiner Umgebung. Entsprechend der Wichtigkeit des Gegenstandes hat die erste Art der Verletzungen eine ausgedehnte und vielseitige Bearbeitung in der ophthalmologischen Litteratur erfahren. Eine viel weniger eingehende Beachtung ist der zweiten Art zu Teil geworden. Dieselbe lässt sich wieder in zwei Unterarten trennen, nämlich eine, wo die Fremdkörper in die Augenhöhle eindringen, und eine andere, wo sie in der Periorbitalgegend verweilen. Der ersteren sind in den Lehrbüchern der Augenheilkunde meist nur wenige Seiten gewidmet, nur in dem Werke von Zander und Geissler, „Verletzungen des Auges", und in dem sechsten Bande des grossen „Handbuchs der Augenheilkunde" von Gräfe-Sämisch hat sie eine eingehendere Besprechung gefunden. Die zweite Gruppe gehört ins Gebiet der speciellen Chirurgie, in deren Werken jedoch die Folgen, welche sich aus solchen Verletzungen für das Auge ergeben, gewöhnlich nur gestreift werden.

Noch ein drittes Specialfach, das dem Auge scheinbar ganz fern steht, ist es, welches sich mit den Fremdkörpern am Auge zu befassen hat. Nämlich jene Fälle, wo dieselben in den um die Orbita gelegenen Nebenhöhlen der Nase weilen, beansprucht die Rhinologie für sich. Eine Anzahl solcher Fälle sind bis jetzt wohl in der Litteratur veröffentlicht, aber eine Zusammenstellung derselben hat, soviel wir ersehen konnten, bis jetzt noch nicht stattgefunden, ebensowenig wie eine Betrachtung der Nachteile, welche die daraus sich entwickelnden Reizzustände für das Auge haben können. Aus diesem Grunde erscheint es gerechtfertigt, wenn wir hier den

Versuch machen, eine zusammenhängende Darstellung der Fremdkörper am Auge und ihrer Folgen zu liefern, zumal wir in der Lage sind, einiges aus der Litteratur gesammeltes Material sowie besonders einen in mehrfacher Beziehung interessanten Fall beizubringen, welcher uns zu diesem Zwecke von Herrn Professor Dr Angerer freundlichst überlassen wurde.

Bevor wir nun, auf die Verletzungen selbst näher eingehend, die Art der Fremdkörper und die Gelegenheit betrachten, bei welcher sie die Umgebung des Auges schädigen, dürfte es angezeigt sein, die Gestalt der Augenhöhle und der sie umgebenden Höhlen zu besprechen.

Beginnen wir mit der Orbita, so finden wir, dass sie annähernd die Gestalt einer vierseitigen Pyramide hat, deren ungefähr quadratische Basis den Orbitaleingang bildet. Die Spitze der Pyramide wird ins Foramen opticum verlegt, ist also medial abgewichen. Nach Zander und Geissler ist diese Stelle ca. 55 mm (2″ 3‴) vom äussern und 47 mm (2″) vom innern Augenwinkel entfernt. Eine derartige Pyramide würde die Orbita nicht ganz ausfüllen, denn, von kleineren Unebenheiten abgesehen, bliebe unter der Wölbung des Orbitaldachs noch ein Raum von der Form eines Kugelsegments, in welchem die Thränendrüse liegt.

Während die obere Wand, von der äusseren durch die nach unten zu sich dreieckig erweiternde Fissura orbitalis superior getrennt, hinten langsam ansteigt, wölbt sie sich hier konkav nach oben aus und schafft so den erwähnten, für Fremdkörper nur von unten her zugänglichen Raum. Die anderen Wände hingegen sind ziemlich eben, die innere, parallel mit der Medianebene des Körpers gestellt, zeigt unterm vorderen Foramen ethmoidale eine schwache Erhebung, vorn die scharfe Crista lacrymalis, mit dem Beginn des Canalis naso-lacrymalis; die untere Wand hat eine fast horizontale Lage; die von hinten und innen nach vorn und aussen verlaufende Fissura orbitalis inferior trennt sie von der in gleicher Richtung verlaufenden äusseren Wand.

Bei der Betrachtung des Baus der Augenhöhle fallen uns zwei sehr verschiedene Partieen derselben auf. Die vordere, nur von drei Knochen, Frontale, Jugale und Processus frontalis des Oberkiefers gebildet, zeigt ein

ausserordentlich festes Gefüge. Der erstere Knochen erstreckt sich, in die beiden anderen eingelassen, wie ein fester Gewölbebogen über den Eingang der Orbita hinweg; nach unten, besonders in seinem äusseren Teil, in eine scharfe Kante ausgezogen, bildet er einen vortrefflichen Schutz gegen Fremdkörper, die von oben andringen. An seinem medialen Teil verstärkt ein derber Wulst, der Arcus superciliaris, seine Widerstandsfähigkeit und schafft im Verein mit den Nasenbeinen einen Punkt, der die meisten der hier auftreffenden Fremdkörper nach aussen abgleiten lässt. Nasenbeine und Stirnfortsatz des Oberkiefers verlängern die mediale Wand der Augenhöhle nach vorn und bilden so auf dieser Seite einen gewissen Schutz.

Auch der untere Rand ist in eine Kante ausgezogen, lateral dürfte, an der entgegengesetzten Stelle des Arcus superciliaris, der feste Körper des Jochbeins eine erhöhte Resistenzfähigkeit aufweisen. Durch diesen festen Bau des Orbitaleingangs ist dem Auge ein guter Schutz gegen Säbelhiebe verliehen, wie sich im Kriege 1870/71 gezeigt hat. Diese bildeten nur 3,8 % aller Augenverletzungen, die übrigen waren durch Geschosse verursacht. Von diesen stammten nur wenig über ein Drittel aus Geschützen. Die schmalen, langgestreckten Geschosse aus Gewehren fanden leichter ihren Weg in die Augenhöhle als die umfangreichen Sprengstücke von Granaten, vorausgesetzt natürlich, dass deren Gewalt nicht so gross war, dass sie die ganze Schädelpartie zertrümmerten.

Im scharfen Gegensatz zu dem Eingang der Orbita steht ihr hinterer Teil. Dünne, platte Knochen scheiden sie hier von dem umgebenden Höhlensystem. Am kräftigsten ist noch die äussere, von dem grossen Keilbeinflügel und dem Processus fronto-sphenoidalis des Jochbeins gebildete Wandung, sie bietet hier, von wo naturgemäss auch am ehesten Schädigungen zu erwarten sind, einen nicht zu gering zu veranschlagenden Schutz, der noch durch den Jochbogen und die dicke Muskellage des Temporalis verstärkt wird. Weniger fest ist das vom Stirnbein gebildete Orbitaldach und noch geringer die Widerstandsfähigkeit des Bodens, den Oberkiefer und Jochbein zusammensetzen. Zerbrechlich endlich sind

die Bestandteile der medialen Wand zu nennen, Thränenbein, Papierplatte des Siebbeins und ein kleiner Teil des Gaumenbeins.

Man könnte sagen, die Knochen des Orbitaleingangs spalteten sich nach hinten in zwei Lamellen, wobei sie die Nebenhöhlen der Nase zwischen sich fassen. Durch diese Anordnung der Knochen wird die Periorbitalregion besser in den Stand gesetzt, das Auge zu schützen, als wenn sie aus kompakter Knochenmasse bestände. Denn bei ihrer tiefen Lage meist der Einwirkung direkter Gewalt entzogen, besteht die Aufgabe der Knochen des Hintergrundes der Orbita darin, indirekte Gewalt, welche andere Teile des Schädels trifft, möglichst abzuschwächen und nicht fortzuleiten, und dazu ist ihr Bau vorzüglich geeignet, viel besser als z. B. der der Konvexität des Schädeldachs. Die starke Lage orbitalen Fettgewebes, welche den Bulbus und seine Adnexa umhüllt und die sich durch die ausserordentlich geringe Fähigkeit auszeichnet, zusammengepresst zu werden, hilft vollends, jede Erschütterung, die die Basis oder die Konvexität des Schädels treffen kann, nach Möglichkeit vom Bulbus fernzuhalten.

Gehen wir jetzt zu den Höhlen über, welche die Orbita umgeben, und betrachten zunächst die grösste derselben, den Sinus maxillaris. Auch diesen hat man mit einer Pyramide verglichen, und zwar mit einer dreiseitigen, deren Basis in der äusseren Wandung der Nasenhöhle, deren nach oben sehende Fläche in dem Boden der Augenhöhle zu suchen ist. Indessen ist die Figur der Höhle eine sehr unregelmässige. So pflegt der Höhendurchmesser bedeutender in der Mitte zu sein als an der Basis der Pyramide, wo dieselbe gewöhnlich ihre grösste Tiefe besitzt. Die Alveolen mit den Zahnwurzeln ragen in die Höhle hinein, die dünne Decke derselben kann zuweilen ganz fehlen. Die Knochenkämme der Alveolen und Schleimhautfalten verleihen den Kieferhöhlen ein unregelmässiges und von einander abweichendes Aussehen.

Wie die Gestalt, so ist auch die Grösse der Kieferhöhle vielen Schwankungen unterworfen. Reschreiter hat dieselbe in Beziehung zur Dentition gebracht und erklärt, erst mit dem Durchbruch des Weisheitszahnes

erreiche sie ihre volle Ausbildung. Es ist leicht verständlich, dass das Herabrücken der Zähne in den Alveolen eine Verkleinerung derselben und damit eine Vergrösserung der Höhle herbeiführt.

Was ihren Bau angeht, so wiederholen sich hier die Verhältnisse der Orbita. Die vordere Wand ist fest, widerstandsfähig, durch Muskellagen geschützt, die hintere dünn und zerbrechlich. Beide sind nach hinten konvex, die vordere infolge des Eindrucks der Fossa canina, die hintere ragt als Tuber maxillare in die Fossa spheno-palatina vor. Die ganze Wandung liefert der Oberkieferknochen, nur den hinteren Teil der medialen Wand setzen Gaumenbein, Siebbein und untere Muschel zusammen. Diese Wand wird durch eine enge, unregelmässig gestaltete Öffnung durchbrochen, Hiatus semilunaris oder Bulla ethmoidalis genannt, welche, dicht unterm Orbitaldach gelegen, den Sinus maxillaris mit der Nasenhöhle in Verbindung setzt. Sie mündet im mittleren Nasengang, eine zweite findet sich oft weiter hinten, zuweilen im unteren Nasengang mündend.

Wie unterhalb der Augenhöhle das Antrum Highmori, so findet sich oberhalb derselben der Sinus frontalis. Auch bei ihr ist die Grösse ebenso wechselnd wie die Gestalt. Im siebenten Lebensjahr soll sie oft erst erbsengross sein, ihr Wachstum entwickelt sich bei Kindern vorwiegend in vertikaler Richtung, bei Erwachsenen in horizontaler. Als Durchschnittsmaasse der ausgebildeten Stirnhöhle giebt Hamilton für die Breite 2,4, für die Höhe 1,5, für die Tiefe 0,8 Zoll an. Nach aussen hin reicht sie bis zum äusseren Drittel des Margo supraorbitalis, zuweilen bis in den Jochfortsatz des Stirnbeins.

Die Gestalt hat man ebenfalls mit einer dreiseitigen Pyramide verglichen. Ihre grösste Raumentwicklung dürfte in der Gegend des Arcus superciliaris liegen. Von hier erstrecken sich, von kleineren Ausbuchtungen abgesehen, drei Ausläufer oder Recessus ins Stirnbein. Der nach unten gerichtete ist in der Regel kleiner als der nach oben und aussen.

Doch nicht nur die Grösse und Form der Stirnhöhlen verschiedener Personen, sondern auch die beiden Sinus einzelner Individuen weichen nicht selten erheblich von einander ab. Dreiteilung der Stirnhöhlen kommt

vor, doch in den weitaus meisten Fällen finden wir sie paarig angelegt und durch ein Septum getrennt, das bald als 1, bald als 3—5 mm dick angegeben wird. Es ist meistens verbogen, zuweilen perforiert und fehlt zuweilen ganz.

Ihr Bau macht die Stirnhöhle zu einem guten Schutzmittel für das dahinterliegende Gehirn. Ein andringender Fremdkörper muss erst die Vorderwand, die bei einer Dicke von 1 cm und darüber einen ganz erheblichen Widerstand bietet, durchbrechen und die Höhle passieren, um an die dünnere Hinterwand gelangen zu können. Die schwache Beschaffenheit dieser letzteren kann den Anschein erwecken, als ob ein hier bestehender Eiterherd leicht nach hinten perforieren und ins Cavum cranii abfliessen könne. Indessen geschieht die Perforation gewöhnlich vorn, wo der Sinus frontalis tiefer hinabreicht als hinten, und zwar durch das Orbitaldach, welches zugleich den Boden der Stirnhöhle bildet.

Wie alle Nebenhöhlen, so besitzt auch diese eine Verbindung mit der Nasenhöhle. Dieselbe mündet, wie die des Antrum Highmori, im mittleren Nasengang, und zwar finden sich beide in einer Rinne, dem Infundibulum, vereinigt. Diese wird gebildet durch den schräg von vorn und oben nach hinten und unten ziehenden Processus uncinatus des Siebbeins, der leistenförmig in den mittleren Nasengang hineinragt. Die mittlere Muschel, parallel verlaufend, wölbt sich über das Infundibulum hinweg. In dessen vorderem Teile nun mündet der Ausgang der Stirnhöhle, entweder als einfacher Spalt oder als 1—2 cm langer Ductus naso-frontalis. Reicht der Sinus frontalis weit nach hinten, so findet sich nach Schech noch eine zweite Öffnung am vorderen Ende der oberen Muschel, Zuckerkandl giebt eine dritte zwischen der mittleren und dem Siebbeinlabyrinth an.

Noch mannigfaltiger als bei Kiefer- und Stirnbeinhöhle ist der Wechsel in Bezug auf Grösse, Zahl und Gestalt bei den Cellulae ethmoidales. Bald finden sich nur wenige grosse, bald viele kleine, bald eine grosse Anzahl kleinerer neben einigen umfangreicheren, kurz, es wäre vergebliches Bemühen, auf ihre einzelnen Formen und wechselnde Beschaffenheit näher einzugehen. Eine ganze Anzahl Knochen beteiligt sich an ihrer Bildung.

Das Siebbein selbst umschliesst nur die zwischen Lamina perpendicularis und papyracea gelegenen Siebbeinzellen im engeren Sinne. Die obersten derselben besitzen keine Decke und korrespondieren mit entsprechenden Hohlräumen des Stirnbeins. Diese Frontales finden sich in unregelmässigen Reihen beiderseits von der Lamina cribrosa angeordnet. Nach vorn schliessen sich an die Cellulae ethmoidales gewöhnlich noch einige andere an, die medial von der Lamina perpendicularis, lateral von dem Thränenbein begrenzt werden, die Cellulae lacrymales. Endlich öffnen sich nach vorn und unten zuweilen noch eine oder mehrere Zellen, die der frontale Fortsatz des Oberkiefers bildet. Die Lamina papyracea des Siebbeins wird hinten vom Processus orbitalis des Os palatinum begrenzt. Dieser zeigt meist zwei medial und aufgerichtete konkave Flächen, die vordere hilft eine Siebbeinzelle, die hintere die Keilbeinhöhle schliessen. Alle diese Zellen sind durch ihren Bau sehr gut gegen indirekte, durch ihre tiefe Lage gegen direkte Gewalt geschützt. Nur durch die Orbita oder die vordere Nasenöffnung kann sie ein Fremdkörper leichter zertrümmern, beides ist mit ausgedehnten, anderweitigen Verletzungen verbunden.

Neben der eben angeführten anatomischen Einteilung der Zellen des Siebbeinlabyrinths giebt es noch eine andere, aus praktischen Rücksichten vorgenommene. Nach dieser teilt man sie einfach in vordere, mittlere und hintere. Ihre wissenschaftliche Berechtigung gewinnt diese Einteilung durch die Beziehungen dieser Zellen zur Nasenhöhle. Die vorderen Siebbeinzellen münden im Infundibulum, unterhalb und etwas hinter der Öffnung der Stirnhöhlen, die hinteren dagegen im oberen Nasengang.

Hier findet sich auch die Kommunikation mit dem letzten und verborgensten dieser Räume, dem Sinus sphenoidalis. Im Körper des Keilbeins ausgespart, ist auch er vielen Schwankungen bezüglich der Grösse und Gestalt unterworfen. Seine grösste Ausdehnung verläuft parallel der des Keilbeinkörpers von vorn oben nach hinten und unten und wird selten mehr als 2—3 cm betragen. Die Wandungen sind meist dünn, nur an die hintere Seite legt sich, besonders im unteren Teil, eine

zuweilen sehr stark entwickelte Schicht spongiöser Substanz. Ein andringender Fremdkörper fände hier, nachdem er schon vorher zahlreiche, freilich dünne Knochenlamellen hätte zertrümmern müssen, einen stärkeren Widerstand zu überwinden, bevor er ins Gehirn gelangen könnte. Ein Septum trennt oft den Sinus in zwei Teile, es ist häufig verbogen oder perforiert.

An das Septum legen sich zwei kleine, dreieckige Knochen, die die Keilbeinhöhle von vorn her verschliessen, bis auf eine rundliche oder längliche, dicht unter dem Dach der Keilbeinhöhle gelegene Öffnung, welche, wie erwähnt, im obern Nasengang, seltener hinter dem obern Ende der mittleren Muschel mündet.

Die Schleimhaut, welche alle diese Räume auskleidet, gleicht der des respiratorischen Teils der Nasenhöhle, doch ist sie dünner und drüsenärmer. Die Form der Drüsen ist eine sehr verschiedene. Die Gefässe sind im Verhältnis zu der geringen Dicke der Schleimhaut ziemlich stark entwickelt, doch finden sich keine Schwellkörper wie in der Nase, trotzdem ist die Schleimhaut sehr quellungsfähig und zu Ödem geeignet. Im Flimmerepithel des Antrum Highmori finden sich viele Becherzellen.

Es lag nahe, einem so verzweigten und komplicierten Höhlensystem noch andere Funktionen zuzusprechen neben der schon erwähnten Aufgabe, das Auge vor indirekter Gewalt zu schützen. Galen schon brachte die Stirnhöhlen in Beziehung zum Gehirn und glaubte, sie hätten die eingeatmete Luft zu erwärmen, damit sie nicht zu kalt in die Ventrikel gelange, in welche er den Sitz der Seele verlegte. Vesal hielt eingedickten Schleim, den er darin fand, für Gehirnmasse. Neuerdings erklärten Kessel und Weber diese Höhlen mitsamt der Tuba Eustachii und der Nasenhöhle für ein System von Respirationsorganen, dazu bestimmt, das von ihnen umgebene Vorder- und Mittelhirn mit Wasserdampf, NH_3, CO_2 und H_2O zu versorgen.

Gegenüber der Anschauung, dass diese Höhlen eine Erleichterung des Gesichtsskeletts und somit die aufrechte Haltung des Kopfes bewirkten, haben Braune und Clasen darauf hingewiesen, dass der Kopf, falls diese Höhlen statt mit Luft mit kompakter Knochen-

masse gefüllt wären, nur um 0,76—1,5 % schwerer wäre als unter den jetzigen Verhältnissen.

Dass sie dazu dienen, die Schleimhautfläche der Nase zu vergrössern und eine vermehrte Sekretmenge zu producieren, wird schon durch die oben geschilderte, anatomische Beschaffenheit der Schleimhaut widerlegt. Nach Zuckerkandl reicht die geringe Sekretmenge gerade hin, die Oberfläche der Schleimhaut feucht zu erhalten, und wird teils resorbiert, teils verdunstet sie in dem die Höhlen durchstreichenden Luftstrom. Nur unter pathologischen Verhältnissen kommt es zur Sekretanhäufung.

Ausserdem ist noch die Lage der ausführenden Gänge eine sehr ungünstige für den Abfluss des Sekrets. Die Stirnhöhle kann nach Hyrtl nur bei aufrechter Körperhaltung das Innere der Nase befeuchten. In der Kiefer- und Keilbeinhöhle vollends befindet sich die Communication mit der Nasenhöhle dicht unter dem Dache, also an der denkbar ungeeignetsten Stelle.

Gegen eine Mitbeteiligung an der Funktion des Riechens sprechen drei Thatsachen: erstens, nur die hintern Cellulae ethmoidales liegen im Bereich der Riechspalte, sodann die anatomische Beschaffenheit der Schleimhaut zeigt, dass sie kein Sinnesepithel ist, drittens wurden fein verteilte, aromatische Flüssigkeiten, die man in die Stirnhöhle einblies, von den betreffenden Personen nicht wahrgenommen. Braune und Clasen, welche diese Theorie begründeten, stellten zu diesem Zwecke Untersuchungen über den Luftwechsel zwischen der Nase und ihren Nebenhöhlen an. Sie, und nach ihnen Paulsen, gelangten zu folgendem Ergebnis: Bei gewöhnlicher Atmung ist derselbe höchst unbedeutend, nur bei zeitweiliger Unterbrechung des Luftstroms oder starker Ex- resp. Inspiration wird er lebhafter, der Luftwechsel vollzieht sich dann umgekehrt wie in der Lunge. Bei Inspiration strömt die Luft aus den Höhlen und verdünnt sich in denselben, bei Exspiration strömt sie hinein und verdichtet sich dort.

Diese Ergebnisse widerlegen auch noch eine andere Ansicht, nämlich, dass es die Aufgabe der Sinus wäre, die Luft zu erwärmen, bevor sie weiter in den Respirationstractus gelangte, dazu ist der Austausch der Luft zwischen der Nasenhöhle und den Sinus viel zu gering.

Eine besondere, physiologische Bedeutung der Nebenhöhlen ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden.

Über die Entwicklungsgeschichte der Höhlen sei hier bemerkt, dass sie aus knorpligen Vorsprüngen des Nasenskeletts entstanden sein sollen. In diesen bilden sich während des Wachsens durch Resorption Lücken, in welche die Schleimhaut der Nase nachwachsend sich einstülpt. So wird allmählich der ganze Knorpelvorsprung von einer Höhle erfüllt, deren Wandung später verknöchert. In dem Siebbeinlabyrinth sieht Zuckerkandl die verkümmerten Reste der lateralen Riechwülste, welche wir bei vielen Säugetieren stark entwickelt finden. Die Stirnhöhlen gelten für modificierte Siebbeinzellen, durch deren Hineinwachsen in die Diploë des Stirnbeins die äussere Lamelle desselben von der inneren abgehoben wurde. In die Schädelhöhle hineinragende Dehiscenzen des Siebbeinlabyrinths prädisponieren bei einer Eiterung desselben zu einem Übergreifen auf das Gehirn und seine Häute.

Wir gehen nun zu den Arten der Fremdkörper und den Gelegenheiten über, bei welchen sie die Umgebung des Auges schädigen. Wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, müssen wir dabei zwischen den Fällen unterscheiden, welche die Augenhöhle, und solchen, welche die Periorbitalgegend betreffen. Zwischen beiden Gruppen stehen solche, wo die Fremdkörper aus der Orbita ihren Weg in benachbarte Höhlen fanden und umgekehrt. Wir beginnen mit den Fremdkörpern, welche in der Orbita blieben. Die Eintrittspforte für dieselben bildet in den meisten Fällen der Orbitaleingang, seltner gelangen sie von andrer Seite, z. B. von der Schläfe her, hinein.

Die Treffläche des Auges für Projektile schätzt Michel auf 0,15 % der des ganzen Körpers. Eine Augenverletzung kommt nach Zander und Geissler auf 600 (nach Cohn auf 500) Körperverletzungen, im Kriege 1870/71 belief sich das Verhältnis der Schusswunden des Sehorgans zu denen des Kopfes auf 8,5 : 100, zu denen des Gesichtes 10,7 : 100. 56 % aller Augenverletzungen sind durch Fremdkörper verursacht, auf 80 solcher Verletzungen kommt eine, wo der Fremdkörper beide Augen beschädigte.

Als erste Frage nun beim Eingehen auf die Casuistik muss diese beantwortet werden, welche Orbita wird häufiger getroffen werden, die rechte oder die linke? Die Antwort lautet verschieden, je nachdem die Verletzung von dem Patienten selbst ausgegangen ist oder ihm von anderen zugefügt wurde; im ersteren Falle überwiegen die rechtsseitigen, im letzteren die linksseitigen Traumen. Besonders Schusswunden betreffen dann vorzugsweise die linke Orbita. Nach Michel kamen 1870/71 auf 317 Verwundungen des rechten Auges 374 des linken. Er erklärt dies mit der Stellung, welche die Getroffenen beim Schiessen einnahmen, wobei durch das Gewehr und den rechten Arm eine Art Deckung geschaffen würde.

Im Frieden hingegen, wo durch Selbstmörder, die die Waffe mit der rechten Hand halten und demgemäss an das rechte Auge bringen, häufiger Selbstverletzungen geschaffen werden, überwiegen die Verwundungen auf dieser Seite. Nach Zander und Geissler kommen auf 5 rechts- 4 linksseitige Verletzungen. In den 50 Fällen, wo wir die Seite, auf welcher die Läsion stattgefunden hatte, angegeben fanden, entfielen 24 auf die linke, 26 auf die rechte Seite.

Der Ort, wo die Fremdkörper in die Orbita eindringen, kann ein sehr verschiedener sein, denn, wenn auch die Fläche des Augenhöhleneingangs nur klein ist, so wird er doch selten ganz von dem betreffenden Gegenstande ausgefüllt werden. Am meisten ist der innere Augenwinkel bevorzugt, weil die auf der Nasenwurzel auftreffenden Gegenstände dorthin abgleiten. Zander und Geissler geben das Verhältnis der Fälle, die den äussern Augenwinkel lädieren, zu denen, die den innern treffen, wie 1 : 3 an, andere sogar wie 1 : 6; in 51 Fällen unseres Materials drangen 28 Fremdkörper am innern, 23 am äussern Augenwinkel ein.

Die Verletzungen oberhalb des Bulbus betragen doppelt so viel wie die unterhalb desselben. Zander und Geissler erklären diese von ihnen gemachte Beobachtung damit, dass Stockschläge etc., wo Splitter oder sonstige Teile von den zur Verletzung benutzten Instrumenten abspringen und in das Auge dringen können, meist von oben geführt werden. Von den 56 Fällen,

wo wir darüber Angaben gemacht fanden, entfiel zwar auf oben und unten der gleiche Teil, doch ist dabei zu bemerken, dass bei den in der Litteratur veröffentlichten Fällen solche örtlichen Angaben sich meist nur sehr spärlich finden und daher solche Fälle immer nur bedingten Wert für die Statistik gewinnen.

Wie die Schussverletzungen, so können wir die Gelegenheiten überhaupt, bei welchen Fremdkörper in die Orbita gelangen, in zwei Gruppen scheiden, solche, die der Patient sich selbst zugefügt hat, und solche, die ihm von andern zugefügt wurden. Gräfe-Sämisch schätzt die letzteren auf 49 %; abgesehen von 7 % Schusswunden, welche die Betreffenden im Kriege erhielten, waren dies strafbare Verletzungen. Von den andern 51 % waren die meisten durch Unvorsichtigkeit, Zufall etc. hervorgerufen, nur 6 % waren Arbeitsunfälle.

Die Fremdkörper, welche während der Arbeit in die Orbita gelangen, werden solche sein, welche während der Arbeit das Auge überhaupt bedrohen, wie Splitter von Stahl, Eisen, Stein, Holz etc. Ramorino [1] veröffentlichte einen solchen Fall (Knapps Archiv für Ophthalm. 1888, S. 138).

Er bekam einen an Panophthalmie leidenden Kranken in Behandlung, der 2 Monate zuvor durch einen von einer Holzschneidemaschine fortgeschleuderten Splitter verletzt worden war, und zwar am rechten innern Augenwinkel. Nach Spaltung des Bulbus und Ablauf des Eiters schrumpfte der erstere und relative Heilung trat ein. Nach weiteren 3 Monaten brach oberhalb des linken Nasenflügels ein kleiner Abscess auf, in welchem die Spitze eines Fremdkörpers zum Vorschein kam, der, extrahiert, sich als ein 95 mm langer und 20 mm dicker Holzsplitter erwies. Die Abscesswunde heilte ohne besondere Narbe. Wahrscheinlich war der Splitter zwischen Bulbus und Carunkel eingedrungen, hatte die innere Orbitalwand und das Septum durchstossen, aber an dem resistenteren Oberkieferknochen mehr Widerstand gefunden und war nach abwärts gedrängt worden, in die linke Nasenöffnung, wo dessen Spitze nach 145 Tagen wieder zum Vorschein kam. Die in der Nase faulenden Holzbestandteile hatten eine heftige, vorher unerklärliche Entzündung der Nasenschleimhaut verursacht,

welche, sich in den Rachen und die Bronchien fortsetzend, sogar das Leben des Patienten in Gefahr gebracht hatte. Merkwürdigerweise war das Riechvermögen in keiner Weise beeinträchtigt.

Während dieser Fall insofern isoliert dasteht, als er der einzige Arbeitsunfall ist, welchen wir finden konnten, kehrt die Art des verletzenden Fremdkörpers in der Litteratur sehr oft wieder, wir fanden über 30 solcher Fälle verzeichnet, wo Holzsplitter oder Holzteile in die Augenhöhle drangen. 6 davon waren veranlasst durch einen unglücklichen Fall auf einen hölzernen Gegenstand, z. B. auf ein Treppengeländer, wie bei einer Verletzung, von der Stavenhagen [2] berichtet (Petersb. med. Wochenschr. 1888).

Eine klaffende Wunde am Orbitalrand zeigte hier den Knochen entblösst; die Wunde, aus der ein grosser und mehrere kleine Holzsplitter entfernt wurden, heilte p. p., indes nach 14 Tagen traten Fieber und Abscessbildung auf, und nach der Incision entleerte sich ein Holzsplitter nach dem andern, so dass sie die ganze Orbita angefüllt haben mussten. Auch erzählt Stavenhagen [3] von einem Patienten, der zu Waldhauers Zeit behandelt wurde. Bei demselben wurde ein Axtstück am innern Augenwinkel entdeckt, ohne dass der Träger etwas davon wusste.

Häufiger sind die Fälle, wo Holzteile durch die Schuld anderer in die Augenhöhle gelangen. Zuweilen geschieht dies durch einen albernen Scherz, den sich jemand zu machen glaubt. Neumann [4] (bei Zander und Geissler) erzählt von einem Mädchen, das mit einem spitzen Fichtenzweig durch eine Thürspalte ins Auge gestossen wurde und an Meningitis zu Grunde ging. Die gewöhnlichste Veranlassung aber sind Raufereien, bei welchen der Verletzte mit irgend einem hölzernen Instrument ins Auge gestossen wurde, das abbrach und in der Orbita blieb.

L. de Wecker [5] (Hirschbergs Centralbl. 1894, S. 153) teilt im Archiv. d'Ophthalm. einen solchen Fall mit: Ein 30jähriger Arbeiter hatte von einem Kameraden einen Schlag mit der einen Malerpinsel haltenden Faust empfangen. Er blutete stark aus der Nase und wurde sofort in das Hospital gebracht. Die 1 cm lange, senk-

rechte Stirnwunde, welche sich zwischen dem mittleren und äusseren Drittel der Augenbraue zeigte und etwa 1 cm oberhalb derselben befand, wurde gereinigt, auf einen Fremdkörper untersucht und verbunden; nach 8 Tagen wurde der Patient, auf sein Verlangen, mit der Versicherung entlassen, dass kein Fremdkörper vorhanden sei. Nach 10 Tagen fand de Wecker folgendes bei der Untersuchung: links Ptosis, innen am Oberlid eine leichte Vorwölbung, unter welcher der Fremdkörper deutlich fühlbar war. Sonstige Beschwerden fehlten, keine Wundsekretion und Coniunctivitis, Bulbus ein wenig nach unten verlagert und nach aufwärts unbeweglich. Ophthalmoskopisch und funktionell normaler Befund; 2 cm langer Einschnitt, unter der Augenbraue verlaufend, und durch starken Zug wird das obere Ende eines mit Ölfarbe beschmierten Malerpinsels extrahiert, das $6^1/_2$ cm lang und 1 cm dick war; die Ptosis besserte sich rasch.

Mehr Symptome verursachte ein Fall, den Paul Marx [6] in einer Dissertation (Fremdkörper in der Orbita als Erreger von Tetanus) anführt.

Ein 8jähriger Schüler wurde mit einer Bohnenstange ins rechte Auge gestochen; aus der Orbita entleerte sich übelriechender Eiter und zwei Holzstücke wurden entfernt, darauf trat Kopftetanus mit Lähmung des Facialis und Oculomotorius ein. Der Tetanus besserte sich nach der Enukleation des Bulbus.

Wie in allen Wunden, so sind auch in denen der Augenhöhle die Holzsplitter die häufigsten Infektionsträger dieser Krankheit, deren Erreger sie gewöhnlich mit dem ihnen anhaftenden Schmutz in die Wunde bringen. Wir können darüber noch mehrere Fälle berichten.

Parinaud [7] z. B. (Gaz. méd. de Paris 1882) extrahierte einen an der Thränendrüse eingedrungenen Holzsplitter eine halbe Stunde nach der Verletzung. An der Stelle derselben entwickelte sich Symblepharon mit partiellem Lagophthalmus. Nach 14 Tagen begann unter entzündlichen Erscheinungen am Auge Blepharospasmus mit Contractur des Rectus internus und Trismus. Bald darauf zeigten sich auch Convulsionen und Opisthotonus. Patient zeigte sich nicht wieder, wahrscheinlich war Exitus letalis eingetreten.

Bei Hotz [8] (Chicago med. Rev. Bd. V) drang ein Holzstück von 2″ Länge und ¾″ Breite in die Orbita und veranlasste Tetanus und Exitus letalis.

Zwei andere Fälle, wo Tetanus im Anschluss an Fremdkörper in der Orbita eintrat, berichten Hull [9] und Rokkliffe [10], der eine endete tötlich, der andere mit Heilung, beide sind in der oben genannten Dissertation ausführlich beschrieben.

In anderen Fällen blieben die Holzstücke lange Zeit in der Orbita stecken, ohne bedeutendere Erscheinungen zu erregen. So behandelte Kramsztyk (Knapps Arch. XI, S. 371) einen 45jährigen Mann, welcher einen Stoss mit einer Wagendeichsel erhalten hatte und bald darauf an Typhus erkrankte. Die ganze Zeit über klagte er über heftige Schmerzen am Auge. Nach 3 Monaten trat leichter Blepharospasmus und starke Ablenkung nach innen auf. Am innern Cornealrande war durch ein kleines Geschwür ein festsitzender Fremdkörper zu sondieren, der sich nach mühsamer Extraktion als ein 6 cm langer Holzsplitter erwies. Beim Sondieren fand man eine narbige, glatte Wandung und entblössten Knochen. Das konvergente Schielen war durch die Bildung des Narbenkanals längs des Rectus internus veranlasst, die Sehschärfe hatte nicht merklich gelitten.

Noch viel länger verweilte ein 8 mm langes Holzstück in einem von Öller [12] veröffentlichten Fall in der Augenhöhle; 17½ Jahre lang blieb es dort, ohne Symptome zu verursachen. Wahrscheinlich lag es parallel der Längsachse des Bulbus hinter dem obern Rand des Rectus externus eingebettet, später, durch eintretende Entzündung quer zur Längsachse des Bulbus gestellt, durchbohrte es die Kapsel und veranlasste Irido-Chorioiditis. Es lag 8—9 mm hinter dem äussern Cornealrand. Nach seiner Extraktion blieb der Bulbus und ein Teil der Sehschärfe erhalten.

Holzsplitter in der Orbita erwähnen ferner noch Lotz [13] (Hirschbergs Centralbl. 1891, S. 451) und Fryer [14] (Knapps Arch. XVI, S. 120). Der erstere sah nach einer Verletzung mit einem Holzstück eine Schwellung in der Gegend des linken Arcus superciliaris, welche harte Consistenz zeigte. Nach Entfernung des Tumors fand sich eine Cyste, welche ein in

Knochengewebe eingeschlossenes Stück Holz enthielt. Bei Lotz war einem 48jährigen Manne ein 3 cm langes und 1 cm dickes Holzstück in die Augenhöhle gedrungen und eiterte heraus. Der Bulbus erblindete und verlor seine Bewegungsfähigkeit nach aussen.

Ein Holzstück, das nicht in der Orbita geblieben war, sondern fest in der Fossa spheno-palatina eingekeilt sass, sah Pflüger [15]. Dasselbe verursachte heftige Schmerzen, Strabismus sursum vergens, Ectropium des untern Lides. Nach Entfernung des Holzstücks blieb nur Ectropium bestehen.

Mitkewitsch [16] berichtet über einen Fall (Hirschbergs Centralbl. 1888, S. 351), wo ein 1 Zoll langes und $^3/_4$ Zoll dickes Stück Holz durch Explosion in die Orbita drang. Nach 10 Jahren fand sich eine fistulöse Öffnung am untern Lid, und nach 10jährigem Verweilen wurde der Fremdkörper von Mitkewitsch extrahiert. Die ganze Zeit über waren der Gebrauch und die Bewegungen des Auges unbehindert geblieben.

Dieser Fall mag den Übergang zu jenen bilden, wo Fremdkörper durch Explosion in die Augenhöhle gelangten. Damit kommen wir zu einem der traurigsten Kapitel in der Geschichte der Unfälle und ihrer Folgen. Denn auf keinem Gebiete machen sich die Folgen der Explosion einer Schusswaffe oder eines Feuerwerkskörpers so nachteilig bemerkbar wie gerade in der Ophthalmologie. Die Sitte oder Unsitte, die namentlich unter den Gebirgsbevölkerungen herrscht, hohe Festtage durch Gewehr- oder Böllerschüsse zu verherrlichen, hat zur Folge, dass jährlich eine Anzahl von Augen durch Zerspringen der lebensmüden Schusswaffen, die noch dazu vielfach überladen sind, zu Grunde gehen. „Das Frohnleichnamsfest und der Christkindltag," sagte einmal Herr Geheimrat von Rothmund gelegentlich der Vorstellung eines solchen Falles in der Klinik, „sind die Tage, welche uns Ophthalmologen am meisten zu thun geben." Einen Fall, der in seiner Klinik behandelt wurde und der eine gute Illustration hierzu bietet, werden wir unten noch kennen lernen.

Noyes [17] (Hirschbergs Centralbl. 1882) extrahierte einem so verletzten Patienten ein 12 cm hohes, 11 cm langes und 84 g schweres Stück eines Flintenlaufes. Der

Mann war durch die Explosion einer Flinte verletzt worden; das rechte Augenlid war geschlossen und mit der Orbita verwachsen. Der Patient starb an Meningitis.

Einen nicht ganz so umfangreichen, aber doch noch recht ansehnlichen Fremdkörper extrahierte Waldhauer [18] (Deutsche Zeitschrift für Chir. XXIX) einem Arbeiter, der vier Jahre, bevor er sich in die Behandlung Waldhauers begab, durch das Platzen einer Flinte ein Auge verloren hatte. Das abgesprungene Stück stak noch in der Orbita, hatte aber erst in den letzten Jahren bedrohliche Erscheinungen verursacht, derentwegen es extrahiert wurde. Es war eine 6,5 cm lange, 52 g schwere Schwanzschraube, die so fest im Felsenbein eingekeilt war, dass behufs ihrer Losmeisselung nicht nur die äussere Orbitalwand, sondern auch der ganze Körper des Wangenbeins entfernt werden musste. Nach 20 Tagen trat der Tod infolge einer durch ungünstige Lokalverhältnisse bewirkten Infektion ein, da in dem betreffenden Krankenhaus das Ambulanzlokal als Operationszimmer benutzt wurde.

Norris [19] (Knapps Arch. 1891) entfernte ein durch Explosion eines Torpedos verletztes Auge. Aus dem Stumpf, der empfindlich und fistulös blieb, wurde in der Äthernarkose ein 12 g schweres Stück Metall mit der Knochenzange entfernt. Die Orbitalwände waren nicht frakturiert.

Durch Explosion einer Dynamitkapsel wurde das Auge eines Patienten verletzt, dem Schmeichler (Hirschbergs Centralbl. 1887, S. 158) ein 21 mm langes, 8 bis 12 mm dickes Stück Kupferblei samt einer dünnen Platte des ganzen Orbitaldachs entfernte. Dies geschah erst nach 3 Monate lang bestehender Eiterung durch die erweiterte Fistel. Der mässige Lagophthalmus, der zurückblieb, liess sich durch Massage teilweis bessern.

Nahe verwandt mit den durch Explosion veranlassten Verwundungen sind solche, die durch die zufällige Entladung eines Gewehrs entstehen, wobei dann das Geschoss in die Augenhöhle dringt. Geschosse bilden überhaupt einen grossen Procentsatz der in Frage stehenden Fremdkörper. Die meisten derselben gelangen natürlich im Kriege in die Orbita, im Frieden nur bei

selbstmörderischen oder verbrecherischen Unternehmungen oder aus dem vorhin angeführten Grunde.

Bensen [21] berichtet (Brit. med. Journ. 1882, Dec.) über einen eigentümlichen Fall, wo ein junges Mädchen durch zufällige Entladung eines Gewehrs in das rechte Auge getroffen wurde. Sie behielt das Sehvermögen des linken Auges so lange, dass sie noch bemerkte, wie das betreffende Individuum, durch dessen Flinte sie verletzt worden war, diese auf den Tisch legte. Dann schwand das Sehvermögen für immer. Als sich die Patientin einige Wochen später vorstellte, war das linke Auge vollständig äusserlich normal, die Linse durchsichtig, der Sehnerv jedoch atrophisch. Das rechte Auge war total collabiert. Wahrscheinlich hatte ein Schrotkorn den rechten Sehnerv getroffen, den Knochen perforiert und den linken Opticus in seiner Scheide oder die Centralgefässe desselben verletzt.

Ebenfalls Sehnervenatrophie infolge eines Schrotkorns beobachtete Vossius [22] (Zehenders Monatsschr.). Das Korn war am innern rechten Augenwinkel eingedrungen. Bei Eröffnung zeigte sich das Auge, während das Lid stark ödematös war, total amaurotisch. Der Bulbus war intakt, nur die Papille mässig hyperämisch, nach 8 Tagen begann ihre atrophische Verfärbung; wahrscheinlich hatte ein Schrotkorn direkt den Sehnerv verletzt.

Ravà [23] sah ein Schrotkorn den Bulbus perforieren und sich in der Orbita verlieren. Dasselbe drang 7 mm vom obern Hornhautrand in den Bulbus und perforierte 1 cm weiter rückwärts die Sclera. Das Sehvermögen war nach 8 Tagen vollständig verloren, nach 14 trat sympathische Reizung am andern Auge auf, die sich nach Enukleation des verletzten Auges verlor. In demselben fand man die Narbe der Ein- und Ausgangsöffnung. Das Schrotkorn selbst konnte in der Orbita nicht gefunden werden (Annal. d'Ophthalm. X).

Nicht nur eins, sondern eine Menge von Schrotkörnern fand Philipps [24] (Fortschritte der Med. 1888) in der Orbita eines jungen Mannes, der 14 Jahre nach einer Schussverletzung des rechten Auges, die dessen Enukleation notwendig machte, an Meningitis starb. Die Sektion ergab am rechten Orbitaldach 129 eingekapselte Schrotkörner.

Das Verweilen von Revolverkugeln in der Orbita konnte Bernaud [25—27] an 3 Fällen in der Bergerschen Klinik beobachten (Knapps Arch. 1887, 11, S. 361). In zwei Fällen blieb das Auge gesund, im dritten war es schwer verletzt. Kugel und Augenstumpf wurden wegen drohender sympathischer Entzündung entfernt, worauf dieselbe verschwand.

Gewehrkugeln werden heutzutage bei der grossen Durchschlagskraft der modernen Schusswaffen nur selten in der Orbita bleiben, früher waren solche Fälle häufiger; Zander und Geissler führen 9 derselben an. De Courtray [28] (Hirschbergs Centralbl. 1893) extrahierte einem französischen Soldaten eine solche, die 2 cm lang und 32 g schwer war, die er 1870 in die rechte Orbita erhalten hatte. Die Kugel musste aseptisch sein, da keine sympathische Entzündung aufgetreten war.

Als Geschoss kann man auch den Stein betrachten, der (Knapps Arch. 1893) 18 mm breit, 28 lang, 9 dick durch Abfeuern einer Kinderkanone in die Orbita eines 14jährigen Knaben gelangte und den Astengo [29] entfernte. Ohne Lidverletzung hatte er die Hornhaut und den ganzen Bulbus perforiert. Trotz des gewaltigen Traumas war die Enukleation von keinen Komplikationen begleitet, und nach 13 Tagen konnte der Kranke relativ geheilt entlassen werden.

Auf ganz dieselbe Weise drang ein Pfeifenrohr, wie Cooper [30] in den Annal. d'ocul. berichtet, zwischen Thränenkarunkel und Orbitaldach ein und veranlasste sofortigen Tod.

Stücke von Pfeifenrohren sind keine seltene Art der Fremdkörper in der Orbita. Doch gelangen sie meistens so dorthin, dass die kurzen thönernen Pfeifen, wie sie namentlich bei Seeleuten gebräuchlich sind, ins Auge gestossen werden, da diese Pfeifen eine beliebte Waffe bei Raufereien bilden. Sie brechen dann ab und Stücke von ihnen bleiben zurück. Zander und Geissler führen 13 solcher Verletzungen an.

Dujardin [31] (Hirschbergs Centralbl.) extrahierte einem 37jährigen Tagelöhner, der mit einem starken Ectropium und Bindehautschwellung zu ihm kam, ein 7 cm langes und 8 mm dickes Stück Pfeifenrohr. Wahrscheinlich hatte dasselbe wie ein Drain gewirkt und war

deshalb so gut vertragen worden. Es war 4 Wochen lang in der Orbita gewesen, ohne schwere Zufälle zu verursachen.

Dass lange Gegenstände in der Augenhöhle besonders gut vertragen werden können, werden wir weiter unten noch ausführlicher besprechen, vorausgesetzt natürlich, dass sie aseptisch sind und nicht bis ins Gehirn vordringen.

So extrahierte Hutchinson [32] ein 2 Zoll langes Stück Schieferstift aus einer Orbita, wo es mehrere Wochen lang verweilte, ohne dem Auge zu schaden. Lotz sah einen gleichen Fremdkörper bei einem $3^1/_2$ Jahre alten Kinde in das Gehirn, dicht unter der Incisura orbitalis superior, dringen, woran sich der Tod infolge von Meningitis schloss.

Norris [33] (Knapps Arch. 1892) entfernte ein Stück Nagel, welches in dem innern und untern Teil der Orbita eingebettet lag. Das Auge sah anfangs wegen Hämophthalmus internus noch mangelhaft und war anfangs noch ziemlich weich.

Auch Messerklingen werden häufig bei Raufereien eingestossen und bleiben dann abbrechend in der Augenhöhle zurück. So sah Rosander [34] ein 6 cm langes Klingentrumm, das 6 Monate lang in der Orbita geblieben war. Die Spitze war bis zum Foramen opticum vorgedrungen und ragte nur wenig aus dem geschrumpften Bulbus hervor.

In einem Fall von Velander [35] drang eine Messerklinge durch die Haut 2,5 cm nach unten von dem äussern Augenwinkel in der Richtung des Auges ein. Sie brach ab und konnte mit dem Spiegel nahezu senkrecht in der Mitte des Corpus vitreum gesehen werden. Nach Extraktion trat Heilung ein mit Verkleinerung des Auges.

Wichenkawicz [36] teilt einen Fall mit, wo ein Mann, der sich nicht erinnern konnte, verletzt worden zu sein, auf dem gereizten Auge eine kaffeebohnengrosse, episkleritische Geschwulst in der Nähe des Limbus und eine kegelförmig vorspringende Stelle des untern Orbitalrandes aufwies. Als er auf diese Stelle einschnitt, fand er ein Stück Taschenmesser (46×16 mm) mit umgebogener Spitze, welches mit seinem vordern Ende

3 mm weit in die Orbita hineinragte, mit dem hintern Ende aber in der Richtung nach dem Ohre zu im Antrum Highmori steckte. Nach der Operation besann sich der Patient, dass er einmal bei einer Rauferei am untern Lid verletzt worden sei und damals 3 Monate im Krankenhaus gelegen habe. Die Episcleritis, die durch die Anwesenheit des Fremdkörpers bedingt war, verschwand mit den äusseren Reizerscheinungen im Verlauf von 14 Tagen nach der Operation.

46 Jahre lang verweilte ein 1 Zoll langes Stück einer Messerklinge in der Orbita eines 52jährigen Mannes, welches Higgens [37] (Lancet 1891) extrahierte. Der Patient hatte sich dasselbe in seinem sechsten Jahre eingestossen, als er auf ein Messer gefallen war.

In einem von Snell [38] berichteten Falle (Knapps Archiv 1883) war ebenfalls ein Sturz auf ein Messer die Veranlassung der Verletzung. Hier befestigte das Messer den Bulbus an dem äussern Winkel der Augenhöhle. Der Bulbus behielt seine Gestalt, aber jegliches Sehvermögen ging verloren.

Ebenfalls mit Perforation des Bulbus verbunden war ein Fall von Pagenstecher [39], wo ein Mädchen, 24 Jahre alt, mit 7 Jahren auf eine Stricknadel gefallen war. Die Nadel sollte herausgezogen sein. Der Bulbus war nach innen fixiert, konnte nicht nach aussen rotiert werden. Im Opticus war ein spitziger, 3—4‴ langer, $^1/_2$‴ dicker Fortsatz zu fühlen, der von Sclera und Bindegewebe bedeckt war. Die Enukleation war nur zu $^2/_3$ möglich, daneben heftige lokale und allgemeine Symptome, 3 Wochen später Extraktion, der Hirnsymptome folgten. Nach vorübergehender Besserung Exitus letalis. Bei der Sektion zeigte sich ein Eiterherd links von der Medulla oblongata, ein anderer, grösserer an der Pons, doch nur zwischen Pia und Arachnoidea. Die Nadel war von der innern Fläche der Orbita auf der innern Fläche der Schädelbasis vorgedrungen.

Sonst wären an Fremdkörpern in der Orbita noch Glas- und Stahlsplitter zu erwähnen. Die ersteren beobachteten Nicolai und Baudry [40]. Nicolai entfernte bei einem Mädchen einen 13 cm langen Glassplitter aus dem linken, untern Augenlid. Die Spitze desselben war tief in den Knochen eingedrungen. Dabei bestanden aber

fortwährend eitriger Nasenausfluss und Kopfschmerzen, nach 2 Monaten verschlimmerte sich der Zustand und das Kind starb. Sektion wurde nicht gestattet.

Baudry [41] (Un. méd. 1859) behandelte eine hysterische Dienstmagd, welche 2 Jahre früher mit einem Bierglas geschlagen und an beiden Augen verletzt worden war. Seitdem seien zahlreiche Glassplitter extrahiert und träten auch jetzt noch aus. Das linke Auge sei total erblindet, doch zeigte sich dasselbe ausser einer hinteren Synechie durchaus intakt, ebenso das rechte, abgesehen von Reizerscheinungen und 2 kleinen Narben am Unterlid. Dagegen zeigte sich eine etwas blutige, fistulöse Wunde von 15 mm Länge zwischen Rectus internus und inferior, von oben nach unten verlaufend. Die Bewegungen des Bulbus sollten schmerzhaft sein, Splitter waren nicht nachzuweisen, doch zeigte Patientin fortwährend Splitter vor, welche spontan ausgetreten seien, im ganzen seien es gegen 200. Nur einmal fand Baudry einen Glassplitter vor, der wegen seiner Grösse eine Erweiterung der Wunde erforderte. Die Blindheit war simuliert, auch das Austreten der Glassplitter hörte auf, als Baudry seine weitere Hülfe zu verweigern drohte.

Einen Stahlsplitter extrahierte Dujardin [42] einem Schmied, derselbe war 1 cm lang und 5 mm breit und verweilte seit 2 Jahren dort. Er konnte erst entdeckt werden, als das infolge von Kontusion glaukomatöse Auge enukleïert wurde (Hirschbergs Centralblatt 1892, S. 560).

Die bisher besprochenen Fremdkörper hatten alle den Orbitaleingang als Eintrittspforte benutzt, viel seltner dringen sie von andrer Seite in die Augenhöhle ein, am häufigsten noch von der Schläfe her; sie haben dabei, wie oben gelegentlich der Besprechung der Anatomie der Orbita hervorgehoben wurde, einen nicht unerheblichen Widerstand zu überwinden. Dass sie dies vermögen, erklärt sich leicht damit, dass diese Fremdkörper meist Geschosse sind, welche mit solcher Gewalt eindringen, dass sie nicht nur die laterale, sondern oft auch die mediale Augenhöhlenwand perforieren, um im Siebbein oder in der andern Orbita stecken zu bleiben. Oft durchsetzen sie sogar beide Augenhöhlen, um den Schädel an der entgegengesetzten Schläfe zu verlassen.

Die Gelegenheit, bei welcher solche Schläfenschüsse vorkommen, sind, abgesehen von Kriegsverwundungen, fast ausschliesslich Selbstmordversuche. Die Einschussöffnung liegt, aus leicht erklärlichen Gründen, fast stets in der rechten Schläfe.

Hirschberg [43—45] hat eine Anzahl solcher Fälle in der „Berliner klinischen Wochenschrift (1891, No. 38)" zusammengestellt, von welchen wir hier einige anführen wollen.

Ein junger Mann schoss sich mit einem Revolver von 7 mm Kaliber in die rechte Schläfe. Es trat keine Ohnmacht, aber sofortige Erblindung ein. Die Kugel scheint im Siebbein oberhalb des rechten Nasenlochs zu stecken, sonst zeigen sich keine Störungen, der Bulbus ist reizlos, von guter Spannung, seine Bewegung temporalwärts und nach oben aufgehoben, ebenso die direkte Pupillarreaktion; die Cornea ist empfindlich. Es besteht eine Blutung, aber keine Ablösung der Netzhaut. Die Einschussöffnung liegt 2,5 cm hinter dem knöchernen Orbitalrand.

In einem andern Falle, wo ein 42jähriger Mann sich auf beide Schläfen je einen 6 mm starken Revolver setzte, drang die eine Kugel ebenfalls ins Siebbein, fiel aber nach 19 Tagen beim Räuspern aus der Nasenhöhle, die linke Kugel blieb im Kopfe stecken, das linke Auge war normal, das rechte zeigte Retinalblutung und Doppelsehen.

Einem 18jährigen Manne ging die Kugel durch beide Augenhöhlen, um fühlbar im Jochbein stecken zu bleiben, beide Bulbi waren anfangs vorgetrieben, nach 2 Jahren bestand totale Blindheit, gehemmte Beweglichkeit und beiderseitige Sehnervenatrophie bei normaler Gestalt der Augäpfel.

Gulet [46] berichtet (Langenbecks Arch. für klin. Chir. VIII, 1872) über eine Musketenkugel, welche ein Soldat empfing. Das rechte Auge war durch den Schuss zerstört, das linke ungewöhnlich prominent, doch seine Funktion ungestört. Nach 3 Wochen stand der Patient auf und klagte nur noch über gelegentliche Schmerzen oberhalb des linken Auges; nach 8 Wochen bekam er einen Frostanfall, 4 Tage später traten Hirnsymptome und 9 Tage später Exitus letalis ein. Die Sektion zeigte

eine konische, mit Callus incrustierte Kugel zwischen dem linken Keilbein und der linken Orbitalplatte im Contact mit der Dura mater. Die Orbitalplatte war einwärts geknickt und zeigte eine Fraktur, in eine Fissur des Arcus superciliaris auslaufend. Über der Kugel an der Basis des Vorderlappens fand sich ein Abscess von 2 Drachmen Eiter.

Endlich sei hier noch ein Fall von Öttinger [47] erwähnt (indirekte Läsionen des Auges), wo ein russischer Officier durch Revolverschuss aus der Nähe in die rechte Schläfe verwundet wurde, 3 mm über dem Jochbogen und ebenso weit vom äussern Orbitalrand. Die Blutung aus der Nase und der Wunde ist mässig. Die Sonde passiert in transversaler Richtung die Tiefe der rechten, dringt durch das Os lacrymale in die linke Orbita, wo man am Vorderrand der Fissura orbitalis inferior einen harten Körper fühlt. Beiderseits Lidödem, Prominenz der Bulbi, mittelweite Pupillen. Visus rechts ganz aufgehoben, links leidlich, hier reagiert die Pupille. Die Sensibilität der linken Nasolabialfalte ist herabgesetzt. Spiegelbefund zeigt rechts Glaskörperblutung, blasse, von Extravasaten umgebene Papille, links Netzhauthämorrhagieen. Die Körperfunktionen sind normal. Exophthalmus und Ödem der Lider nahmen zunächst zu, gingen dann aber zurück, ebenso eine inzwischen eingetretene Schwellung der rechten Papille, links fand sich beginnende Neuroretinitis, die Bewegung war nur nach unten beschränkt. Der Visus besserte sich, nach 3 Wochen war links die Sehschärfe $^1/_{13}$, rechts aber keine Lichtempfindung, da noch viel Blut im Corpus vitreum und in der Retina zurückgeblieben. Nach 40 Tagen zeigte sich vorübergehend Reizung des Nervus infraorbitalis durch die Kugel, die Fossa canina wurde druckempfindlich. Beim Fixieren eines 30 cm entfernten Punktes wich das rechte Auge nach oben um 2 mm, sonst nur wenig ab. Die Pupille desselben war etwas kleiner als links, verengerte sich bei Convergenz und Accommodation, aber nicht bei Lichteinfall, die brechenden Medien waren ungetrübt, die Papille unten nicht scharf begrenzt, links zeigte sie am Aussenrand intensiv schwarze Flecken, um die Macula kleine rote und gelbe Tüpfelchen.

Auch das Foramen supra- und infraorbitale hat man als Eintrittspforte für Fremdkörper ansehen wollen. Indessen müssten die dort eindringenden Gegenstände ausserordentlich dünn und fest sein, um die engen, gekrümmten Knochenkanäle passieren zu können. Uns ist bis jetzt kein Fall dieser Art bekannt.

Dagegen ist es wohl möglich, dass Fremdkörper aus den umgebenden Höhlen, in welche sie eingedrungen sind, in die Orbita gelangen, wie wir es umgekehrt schon mehrfach gesehen haben. So sah z. B. Jobert eine auf die Nasenwurzel abgefeuerte Kugel durch die Siebbeinzellen in die Augenhöhle dringen. Os lacrymale und der rechte Riechkolben wurden dabei zertrümmert.

Hier an der dünnen, medialen Wand dürften die Fremdkörper am ersten eingedrungen sein, dagegen setzt das Eindringen aus der Kiefer- und Stirnhöhle bei deren festen Vorderwänden eine so bedeutende Gewalt voraus, dass die betreffenden Fremdkörper ohne Schwierigkeit den Orbitalhintergrund perforieren und sich in der Schädelhöhle verlieren werden. Solche Fälle können wir dann nicht mehr zu den Fremdkörpern am Auge rechnen und brauchen auf sie ebenso wenig einzugehen wie auf jene, welche, in die Schädelhöhle eingedrungen, diese durch die Orbita verliessen. Auch dürften diese Fälle ausserordentlich selten sein.

Einen Fall, wo eine Kugel nach Passierung des Antrum Highmori in der Orbita blieb, findet sich bei Berlin (Gräfe-Sämisch) [48]. Dieselbe war in die linke Wange beim zufälligen Entladen eines Revolvers eingedrungen. Geringer Exophthalmus, Emphysem, Suggillatio coniunctivae bulbi, Herabsetzung der Sehschärfe bestand, der Augenhintergrund war normal. Die Heilung ergab $^{15}/_{30}$ Sehschärfe.

Damit verlassen wir die Fremdkörper in der Orbita und kommen zu denen, die in die Periorbitalgegend, in die umgebenden Höhlen eindrangen; am bedeutsamsten ist hierfür das Antrum Highmori, welches auch sehr umfangreiche Fremdkörper in seinem grossen Hohlraum festzuhalten vermag; welche Ausdehnung solche Gegenstände haben können, zeigt der folgende Fall. Der betreffende Patient kam einer Fistel am Auge wegen zur

Beobachtung in die Münchener Universitätsaugenklinik und wurde später in der chirurgischen Klinik von Herrn Professor Dr. Angerer [49] operiert, welcher uns diesen Fall freundlichst zur Bearbeitung überliess. Wir lassen hier zunächst die in der Augenklinik aufgenommene Krankengeschichte folgen:

P. T., Knecht aus Moos-Erding, 19 Jahre alt. Aufnahme: 8. II. 95.

Anamnese: Am 24. XII. 94 zersprang gelegentlich des Christkindlanschiessens dem Patienten beim Abfeuern eines Schusses das Gewehr, und zwar der Verschluss, so dass Patient die Ladung teilweise ins Gesicht bekam. Die Flinte war mit Schrot geladen. Wahrscheinlich ist dem Patienten der abgerissene Hahn gegen die nasale Seite der Augenhöhle geflogen, da eine grosse, stark blutende Wunde daselbst bestanden hat. Patient wurde nach Velden ins Krankenhaus gebracht und von dort hierher geschickt nach mehrwöchentlicher Behandlung daselbst.

Status praesens: In der Gegend der linken Wange, auf den ganzen Nasenbeinen und auf dem linken Oberlid finden sich zahlreiche Pulverkörner unter der Haut, ca. 2 cm oberhalb der Nasenwurzel beginnt links eine bis zur innern Lidkommissur verlaufende, erst lineare, später strahlige Narbe, die sich dann in eine mit starken Granulationen bedeckte Wunde bis zu 1 cm unterhalb der Lidkommissur erstreckt.

Das Auge kann spontan nicht geöffnet werden, bei der gewaltsamen Öffnung zeigt sich völlige Unbeweglichkeit des Auges sowie ad maximum erweiterte Pupille und in deren Innern ein grüngelblicher Reflex, rechts normale Verhältnisse.

14. III. 95. Wenige Tage nach der Aufnahme des Patienten öffnete sich an Stelle der oben gebildeten Granulationen eine Fistel, welche das Eindringen der Sonde auf 2,5—3 cm gestattete. Dieselbe stösst allenthalben auf rauhen, stellenweis mobilen Knochen, es entleerte sich anfänglich viel, später etwas weniger Eiter. Die täglichen antiseptischen Ausspülungen beförderten zweimal kleinere Holzpartikelchen aus der Fistel, welche durch Tamponade offengehalten wurde. Wegen Eindringen von Eiter in die linke Nase erhielt Patient

öfters Douchen derselben, wobei Eiter, Pulverreste, zeitweilig geronnenes, auch frisches Blut entleert wurden. Da die beweglichen Partikelchen, dem Ansehen nach Knochensequester, mittelst Kornzange oder Hakenpincette zu extrahieren nicht gelang, wurde die Vermutung ausgesprochen, dass man es statt mit Knochensequestern mit einem metallischen Fremdkörper zu thun habe. Während des Aufenthaltes in der Klinik traten keine Erscheinungen auf, die auf cerebrale Reizsymptome schliessen liessen. Der Appetit war andauernd gut, die übrigen Erscheinungen stets normal, der Harn stets eiweissfrei.

Die anfänglich gestellte Diagnose hatte gelautet: Paralysis Nervi III totalis, Abscessus corporis vitrei, beides am linken Auge. Cicatrix regionis frontalis et orbitalis.

Da die Eiterung andauerte, wurde Patient der chirurgischen Klinik zur Aufnahme und Operation überwiesen und zwar am 20. III. 95.

Die dort aufgenommene Krankengeschichte lautet:

Anamnese: Patient klagt über Schmerzen in der Stirn, ferner an einer Stelle des linken Parietalbeins, der Schmerz wird über der linken Hälfte des Margo supraorbitalis und an einer umschriebenen Stelle des Os parietale lokalisiert.

Status praesens: Das linke Auge wird geschlossen gehalten, der innere Augenwinkel ist meist mit Eiter belegt. Die Coniunctiva ist injiciert und namentlich am Unterlid geschwellt. Der Irisrand zeigt mehrfache Einkerbungen, die Temperatur ist andauernd normal.

23. III. Operation: In Chloroformnarkose wird eine Längsincision vom innern Augenwinkel nach abwärts über die Fistel gemacht. Nachdem die Weichteile mit dem Elevatorium beiseite geschoben sind, erblickt man das obere Ende eines Schraubengewindes, welches, $1^1/_2$ cm lang, sich nach abwärts in den Knochen des Processus nasalis des Oberkiefers fortsetzt. Erst nach Aufmeisselung der deckenden Knochenlamellen gelingt es, das Gewinde freizulegen. Dasselbe ist 4 cm lang und steckt nahe am unteren Ende in einer viereckigen Eisenplatte; letztere setzt sich gegen den Knochen zu fort und lässt sich nicht extrahieren. Nach weiteren

Abmeisselungen gelingt es, das Eisenstück zu extrahieren. Dasselbe setzt sich von der Platte aus in Gestalt eines runden Cylinders nach innen und oben zu fort, gegen die Basis cranii, ohne die Orbita dabei zu eröffnen. Nach Entfernung des Stückes findet sich im Schädelknochen eine zwanzigpfennigstückgrosse Öffnung, wo die Dura frei liegt. Tamponade mit Jodoformgaze.

Der Verbandwechsel wurde am 26., 27., 29. III. sowie am 2., 6., 9., 16., 20., 26. IV. etc. vorgenommen, die Sekretion war minimal; die Temperatur stieg nie über 37°; abgesehen vom 17. IV., wo Patient über Kopfschmerzen klagte, nahm die Heilung einen durchaus reaktionslosen Verlauf.

Einen ähnlichen, wenn auch nicht so umfangreichen Gegenstand extrahierte Rushton Parker [50] (Centralblatt für Laryngol. 1884) aus dem Antrum Highmori, nämlich die Schwanzschraube und den Ring eines Flintenlaufs, 105 g schwer und 6,5 cm lang, welche nach 5jährigem Aufenthalt im Nasenskelett, wohin sie durch das Platzen eines Gewehrs gelangt waren, durch Einschnitt zwischen Innenseite der Lippen und Oberkiefer entfernt wurden.

Explosion eines Feuerwerkskörpers veranlasste eine Verletzung, über welche van der Poël [51] in dem New-York Med. Journ. (1887) berichtet. An der linken Wange des Verletzten erstreckte sich eine Wunde von einem Augenwinkel bis zum Nasenflügel. Etwas Papier wurde entfernt und dann genäht. Die Wunde heilte langsam und Patient litt an eitrigem Ausfluss aus den Choanen, Migräne, Stimmschwäche und verschlechtertem Allgemeinbefinden. Van der Poël konnte eine Sonde nicht durch das linke Nasenloch bis zum Pharynx führen, weil ein metallener, von Granulationen umgebener Fremdkörper die hintere Partie der Nasenhöhle einnahm. Zug mit der Zange durch den Pharynx vermochte nicht denselben zu bewegen. In Narkose wurde die alte Wunde erweitert, es war jedoch noch Spaltung des weichen Gaumens in der Medianlinie nötig, um den Fremdkörper durch den Pharynx zu entfernen, was nach 2 Stunden gelang. Es war eine Zinkplatte, 6 cm lang, 3 cm breit, auf die Fläche gebogen und lag hauptsächlich im Antrum, sein langer Durchmesser lag quer zur Achse des Bodens der Nasenhöhle; aus dem Antrum wurde wochenlang

noch Eiter entleert. Indessen heilte die Wunde und die Beschwerden des Patienten schwanden.

Die Art der Fremdkörper im Antrum ist meist dieselbe, wie sie in der Orbita vorkommen, nur bedürfen sie, wie schon hervorgehoben wurde, einer grösseren Gewalt, um die Vorderwand zu durchbrechen. Kugeln und Waffen oder sonstige spitzige Gegenstände, die ins Gesicht gestossen werden und abbrechen, bilden auch hier das Hauptkontingent.

An Kugeln haben wir folgende Beispiele: Chaintre [52] (Centralbl. für Lar. IX. 1892/93) extrahierte ein Projektil, 9 cm lang, 45 g schwer, aus dem Oberkiefer, wo es 4 Jahre gesteckt hatte.

Scheier suchte vergeblich nach einer Kugel, welche beim Entladen einer Patrone ins Antrum gedrungen war.

Pope [53] erzählt (Med. and Surg. Journ. 1864) von einer Pfeilspitze, die einem amerikanischen Offizier in den linken Kiefer gedrungen war; bei dem Versuch, sie zu extrahieren, brach sie ab, wobei leichte Blutung nachher aus dem entsprechenden Nasenloch stattfand. Nach 5 Wochen fand Pope die linke Wange leicht geschwollen, die Wunde überhäutet und eitrigen und schleimigen Nasenausfluss. Die Extraktion gelang nur unter so starker Blutung, dass Incisionen in die gespannten Weichteile nötig waren, um Gangrän zu verhüten. Durch eine innere Öffnung konnte man um den entblössten Knochen herum den Finger bis in die Fossa pterygoidea führen. Wegen Erschöpfung durch Blutverlust wurde die Ligatur der Carotis communis nötig. Doch trat Heilung ein.

Die eingestossenen und abgebrochenen Gegenstände sind in den meisten Fällen Messerklingen. Zuweilen sitzen sie sehr fest, wie z. B. Schoekel [54] (Arch. Med. Belg. 1891) erzählt. Die Klinge war bis in die Mundhöhle vorgedrungen, die Spitze, die dort hervorragte, wurde abgetragen und die fest eingekeilte Klinge sitzen gelassen. Die Heilung erfolgte ohne Zwischenfall.

Leichter war die Extraktion bei einem Patienten, dem J. W. Williams [55] (Med. Brit Apr. 1889) ein Stück Messerklinge entfernte, das vor 4 Jahren eingestochen war. Anfangs keine Symptome verursachend, wurde sie später von dem Patienten für einen Zahn ge-

halten, da er etwas Spitzes im Munde spürte. Sie war $^1/_4$ Zoll breit und $^3/_4$ Zoll lang und ragte etwa $^1/_4$ Zoll aus der Medianlinie des Gaumendachs hervor.

Spontan sah Rodolfi [56] ein Stück Klinge, 4 cm lang, austreten. Vor 43 Jahren hatte der Patient 3 Messerstiche unterm Jochbogen erhalten und glaubte sich nach 48 Stunden geheilt, obwohl er einen harten Körper über dem linken obern Backenzahn fühlte. Später war dieser im Nasenloch, von wo er mit einiger Anstrengung ausgestossen wurde. Mit gekrümmtem Finger konnte man durch das linke Nasenloch und ein der Öffnung des Antrum Highmori entsprechendes Loch in dieses eindringen.

Lusch [57] sah nach dem Abbrechen der Spitze eines Blumenstockes Tetanus auftreten. Ein an der Stelle sich bildender Abscess wurde incidiert und das Holz entfernt, trotzdem trat Exitus letalis ein.

Ziehm extrahierte die abgebrochene Spitze einer Irrigationskanüle aus dem Antrum Highmori.

Als Fremdkörper endlich, und zwar nur der Kieferhöhle eigentümlich, können die nach oben statt nach unten gewachsenen Zähne oder cariöse Zahnwurzeln angesehen werden. Fronstein [59, 60] beschreibt zwei solcher Fälle; bei dem einen wollte er die Wurzel extrahieren, als dieselbe ins Antrum glitt. In beiden Fällen wurde die Wurzel beim Durchspülen von der Alveole her in die Nase entfernt und ausgeschnaubt. Beide Patienten wurden geheilt.

Wenden wir uns jetzt den Fremdkörpern in den Stirnhöhlen zu, so ist zweierlei hervorzuheben, erstens, dass zur Durchbrechung der festen Vorderwand die Fremdkörper eine gewisse Gewalt besitzen müssen, sodann, dass ihr Umfang kein zu grosser sein darf, beides Bedingungen, wie sie vorzugsweise von Kugeln etc. erfüllt werden, welche dann auch hier den Hauptbestandteil der Fremdkörper bilden.

So erwähnt Biesel [61] (Langenbecks Arch. für klin. Chir.) einen preussischen Soldaten, der 1866 eine Kugel in der Gegend der Glabella erhielt. Die Lamina externa war zerschmettert, der Sinus frontalis ziemlich umfangreich eröffnet. Beim Verbinden fiel die Kugel aus der Wunde. Cerebrale Symptome fehlten; unter

grosser Neigung der Wundränder, sich zu schliessen, wurden viele kleine Sequester ausgestossen. Bei symptomatischer Behandlung konnte der Patient bald evakuiert werden.

In dem Abschnitt über Verletzung der Stirnhöhlen in dem Handbuch von Pitha und Billroth hat Bergmann eine Reihe von Fällen zusammengestellt, wo Geschosse längere Zeit in der Stirnhöhle verweilten. Bilguer [62] erzählt von einem Reiter, der einen Schuss gerade in die Stirnhöhle erhalten. Nach 3 Monaten hatte sich die Wunde bis auf eine kleine Fistel geschlossen, durch welche die Kugel sondierbar war. Erweiterung der Fistel und Extraktion schaffte Heilung. Follin [63] fand eine Kugel in der Hinterwand des Sinus sitzen, von wo sie sich löste und in den vordern Abschnitt fiel, aus dem sie extrahiert wurde.

Ebenfalls spontane Entleerung sah Demme [64] bei einem in Afrika verwundeten Offizier, dem die Kugel in der Stirn stecken blieb. Es wurden vergeblich Extraktionsversuche von mehreren Ärzten vorgenommen. Schliesslich beschloss man abzuwarten. Nach 18 Jahren, während deren beim Hin- und Herwerfen das Gefühl einer Ortsveränderung in der Stirngegend und heftige Cephalgie bestanden hatten, wurde die Kugel reaktionslos aus dem Rachen ausgespuckt.

In einer Dissertation über „Stirnhöhleneiterung und deren Operativbehandlung“ von Eduard Praun [65] (Erlangen 1890) erzählt der Verfasser einen Fall, wo ein Student einen Revolver sich fest auf die Nasenwurzel drückte, ohne dass die Kugel die Lamina interna perforierte. Bei der anlässlich eines neuen, mit Erfolg unternommenen Selbstmordversuches stattfindenden Sektion fand man die Kugel reaktionslos in der Stirnhöhle liegen. Endlich beobachteten noch Gosselin [66], Duplay und Mackenzie das Verweilen von Kugeln im Sinus frontalis, bei dem letzteren Autor blieb die Kugel 12 Jahre dort. Nach Blumenbach sollen in der Stirnhöhle eines Elefanten mehrere Flintenkugeln gefunden sein.

Zuweilen werden beide Lamellen des Stirnbeins perforiert, während die Kugel in der Stirnhöhle verbleibt.

So glaubte Krohn [67] (Langenbecks Arch. XIX. 1876) bei einem jugendlichen Selbstmörder, der sich in

die rechte Stirn geschossen hatte, die Hinterwand nicht lädiert, doch als die Wunde erweitert und die Kugel herausgenommen worden war, füllte sich nach einigen Tagen der Sinus frontalis mit trübem, pulsierendem Fluidum, die Wunde schloss sich bis auf eine kleine Fistel. Später traten starke Schmerzen an Stirn, Schläfe und Hinterkopf auf, im Sinus frontalis fanden sich schwarzbraune, übelriechende und auch etwas pulsierende Granulationen, die aus einer kleinen Lücke der Lamina interna herzustammen schienen. Wurden dieselben entfernt, so füllte sich der Sinus schnell wieder. Es wurde die Trepanation und die tiefe Exstirpation einer vollständig von Dura umschlossenen Geschwulst vorgenommen. Doch traten Recidive auf, Hirnsymptome, eine allerdings nur 5 Minuten andauernde, rechtsseitige Hemiplegie und schliesslich trat unter den Anzeichen einer Basilar-Meningitis der Tod ein. Die Sektion ergab hochgradige Zerstörung der rechten Hemisphäre, Hirnabscess und eitrige Meningitis.

Leichter als von vorn kann eine Kugel durch das dünne Orbitaldach eindringen. Bergmann entlehnt von Baudens [68] einen Fall, wo ein französischer General bei Waterloo eine Kugel erhielt, die den Bulbus zerstörte und in der Stirnhöhle stecken blieb. Nach 12 Jahren wurde sie ausgehustet. Demme spricht von 3 Personen, wo die Kugel nach je 13, 18 und 25 Jahren denselben Weg nahm.

Neben Kugeln sind auch hier, wie in der Kieferhöhle, abgebrochene Spitzen von Waffen und anderen Gegenständen nicht selten. Larrey [69] berichtet von einem Ritter Erasmus, der 14 Jahre lang die Spitze einer Pike ohne Schaden in der Stirnhöhle herumtrug.

Haller [70] sah nach einem in den untern Teil der Stirn eingestossenen Stück Spindel Anschwellung und Abscessbildung auftreten. Nach 9 Monaten wurde es abgestossen, die Vernarbung war eine feste und dauerhafte.

Ebenso sind auch Teile zerspringender Schusswaffen nichts Seltenes in den Stirnhöhlen. Frickhöffer [71] (Nassauer Korrespondenzbl. 1861) behandelte einen Patienten, dem die Schwanzschraube eines Gewehres beim Zerplatzen desselben über dem linken, inneren

Augenwinkel in die Stirnhöhle gedrungen war. Die Vorderwand war mehrfach zersplittert, das Auge eingesunken, die Sehkraft total vernichtet. Entzündung, vom linken Auge ausgehend, wurde mit Erfolg bekämpft. Nach 3 Monaten fiel die Schraube plötzlich beim Bücken aus der Augenhöhle, aus welcher immer eine geringe Eiterung stattgefunden hatte.

Auch Langguth [72] spricht von mehreren „Exempeln von Personen", welche die Schraube einer Flinte 3 Jahre, ja bis zu 17 Jahren in der Stirnhöhle trugen und durch die Nase von sich thaten.

Dass die Eröffnung der Schädelhöhle auch unheilvolle Folgen haben kann, bezeugt Mackenzie [73], der (Langenbecks Arch. I. 1859) eine 3 Zoll lange Schraube, die unter der Haut einen Vorsprung bildete, mühsam extrahierte; nach 3 Tagen trat Exitus letalis ein.

Alle diese Fremdkörper nun setzten eine gewaltsame Trennung der Stirnhöhlenwände voraus, es giebt aber auch Fremdkörper, welche ohne dieselbe dorthin gelangen und zwar indem sie den Canalis naso-frontalis als Weg benutzen; selbstverständlich können sie auf ähnlichem Wege, id est durch die natürlichen Ausführungsgänge, in alle Nebenhöhlen der Nase gelangen, indessen nirgends werden sie so häufig erwähnt, wie in der Stirnhöhle.

Die Zahl der Fremdkörper in der Nase ist bekanntlich Legion; stecken nun kleine Kinder sich Erbsen, Holzstückchen etc. in die Nase, so kann es bei ungeschickten Extractionsversuchen wohl vorkommen, dass sie dann in die Stirnhöhle geschoben werden. Bei Schnupfern hat man Tabakskörner dort gefunden, welche vielleicht infolge des Luftaustausches zwischen der Nase und ihren Nebenhöhlen dorthin gekommen sind.

Noch leichter werden mit Eigenbewegung versehene Fremdkörper, mit anderen Worten, organisierte Lebewesen, dorthin gelangen; wir brauchen dabei gar nicht an bakterielle Invasion zu denken; auch höher entwickelte Tiergattungen, vor allem Arthropodenarten kommen, namentlich bei Menschen, die in den Tropen leben, während des Schlafes oder bei sonst irgend einer Gelegenheit in die Nasen- und von dort in die Stirnhöhle, in unseren Gegenden pflegen es meist Insekten-

larven zu sein, welche dorthin gelangen. Nicht selten wird das Vorkommen von Larven der Schmeissfliege (Musca vomitoria) erwähnt, Steiner fand in einer Stirnhöhle eine Menge von Oestrus-Larven, auch Würmer sind nicht selten.

Küchenmeister [74] berichtet (Schmidt's Jahrbüch. Bd. 99) über ein 9jähriges, gesundes Mädchen, das plötzlich von Stirnhöhlenschmerz, Neigung zum Schwindel, Kitzeln in der Nase befallen wurde. Das Kind zeigte Ungehorsam; es gab an, dass es Wärmegefühl zwischen den Augen habe und kleine Körner und Würmer ausniese. Die Entleerungen der Nase waren zuweilen von Krämpfen und Bewusstlosigkeit begleitet. Durch Einziehen des Dampfes von Cigarren, die mit Kali arsenic. getränkt waren, gingen reichlich Larven ab.

Roux [75] sah eine gesunde Frau 72 Würmer der Schafbremse entleeren, und zwar durch Niesen. Die Frau hatte aus einer Pfütze getrunken, aus der kurz zuvor Schafe getränkt worden waren, worauf sie plötzlich von rasenden Kopfschmerzen und heftigem Fieber befallen wurde.

Spulwürmer kommen nach Schech in der Stirnhöhle vor. Deschamps [76] erwähnt einen solchen, der 4 Zoll lang war und bei der Sektion eines Soldaten gefunden wurde.

Sehr ernste Beschwerden können nach Lahory [77] die Larven von Lucilio huminivorax verursachen. Kopfschmerzen mit stechendem Charakter, die im Ohr, in der Orbita und oberhalb des Sinus frontalis empfunden werden, treten oft auf, ebenso Nasenbluten, Lichtscheu, so dass der Kopf gesenkt gehalten wird. Ödem und Ecchymosen der Lider behindern das Sehen, das Ödem kann sich über das ganze Gesicht verbreiten, Orbitalphlegmone kann eintreten, wenn sich auch im Siebbeinlabyrinth Larven befinden. Ein im Museum des Med. Coll. Calcutta befindlicher Schädel zeigt im Sinus frontalis sowohl wie sphenoidalis und den Cellulae ethmoidales eine grössere Anzahl solcher Larven.

Damit kommen wir zu den Fremdkörpern in diesen letzteren Höhlen. Dass hier dieselben tierischen Parasiten wie in der Stirnhöhle vorkommen können, aber seltener sind, wurde schon erwähnt. Überhaupt ist die

Zahl der Fremdkörper in diesen Höhlen keine sehr grosse, was sich leicht aus der tiefen und versteckten Lage erklärt; gewaltsam eindringende Fremdkörper müssen vorher grössere Verletzungen in der Nase oder Augenhöhle hervorgebracht haben und werden meist dann weiter vordringen. Bei dem beschränkten Umfang dieser Hohlräume werden es meist nur kleinere Fremdkörper sein, die dort verweilen, Kugeln z. B. werden nur im Sinus sphenoidalis bleiben können, im Siebbeinlabyrinth werden sie stets den Raum mehrerer Zellen einnehmen und dementsprechend die Zwischenwände zertrümmern. Oft werden die Fremdkörper nur vermutet, nicht aber sicher nachgewiesen werden können, wie im folgenden Falle.

Scheier [78] (Centralbl. für Laryngol. etc. IX.) beschreibt eine Verletzung, wo eine Kugel in die rechte Orbita drang, den Nervus opticus, olfactorius und tregimus verletzte und die Lamina papyracea zersplitterte. Scheier vermutete die Kugel im Sinus sphenoidalis oder den Cellulae ethmoidales. Der Patient war amaurotisch, hatte auf der Zunge links vorne keinen Geschmack, keinen Geruch, Mund- und Nasenschleimhaut war anästhetisch, trophische Störungen traten auf.

Im Gegensatz dazu war in einem von Weber [79] (Verletzungen und Krankheiten des Gesichts) angeführten Falle die Diagnose leicht und sicher. Ein Selbstmörder hatte sich in den Mund geschossen, der Gaumen war einfach perforiert. Die Kugel stak plattgedrückt im Keilbein, wo sie mit gekrümmtem Zeigefinger fühlbar war. Nach vergeblichen Extraktionsversuchen fiel die Kugel in den Hals und wurde ausgespuckt. Es wurde physische und moralische Heilung erzielt.

Umfangreiche Fremdkörper können wohl auch, wenn sie der Hauptsache nach in anderen Höhlen liegen, in den Sinus sphenoidalis oder das Siebbeinlabyrinth hineinreichen, wie es z. B. Honkle [80] (N. Y. Med. Journ. 1891) beschreibt. Auch hier drang wieder durch Zerplatzen eines Gewehrs ein Stück der Kammer in die Regio nasalis ein. Es bestand aus der Kammerplatte, 2 Zoll lang, 5 breit und $^1/_4$ dick, dem Stecher, $2^1/_2$ Zoll lang und $^1/_2$—$^3/_4$ stark. Die Schraube endlich, welche beide Stücke vereinigte, war $1^3/_4$ Zoll lang. Die ganze

Masse war an der Verbindungsstelle der Nasalia mit dem Frontale eingedrungen, hatte die Nasenbeine, Vomer und horizontale Platte des Siebbeins frakturiert und war hinten auf das Corpus sphenoidale gestossen, in das es bis zu seiner Verbindung mit dem Basilarfortsatz des Hinterhauptes hineinreichte. Der Fremdkörper wurde entfernt und der Patient machte in 18 Tagen eine ungestörte Heilung durch. Intellekt und Sehfähigkeit blieben unbeeinflusst.

Damit verlassen wir die Casuistik und gehen zur Betrachtung der Folgen über, welche die Fremdkörper verursachen, und der Symptome, die sich daraus ergeben. Der schon mehrfach hervorgehobene Unterschied zwischen Fremdkörpern in der Orbita und denen in der Periorbitalgegend zeigt sich hier wieder auf den ersten Blick. Die ersteren verursachen vorwiegend Weichteilverletzungen, während die andern die Läsion der Periorbitalknochen als wichtigstes und hervorstechendstes Symptom zur Folge haben. Selbstverständlich können sie dabei auch den Orbitalinhalt durch Dislokation, Contusion etc. schädigen, während umgekehrt die in der Orbita bleibenden Fremdkörper eine Frakturierung der umgebenden Knochen veranlassen können. Beschäftigen wir uns zunächst mit den Verletzungen des Orbitalinhalts.

Da erhebt sich nun sogleich die Frage: „Auf was trifft der eindringende Fremdkörper zuerst?“ Man sollte meinen, dass dies stets die Lider wären. Denn wenn auch der Lidschluss dem Willen unterworfen ist, so muss dieser doch sehr stark sein, wenn es gelingen soll, bei der Annäherung eines Fremdkörpers an das Auge, die Lider offen zu halten. Wenn wir dennoch verhältnismässig häufig die Lider unverletzt finden, so dürfte dies damit zu erklären sein, dass der betreffende Gegenstand, z. B. eine Flintenkugel, sich mit solcher Geschwindigkeit nähert, dass er nicht mehr rechtzeitig zur Wahrnehmung kommt, um den Lidreflex auslösen zu können.

Trifft der Fremdkörper auf die geschlossenen Lider, so muss er natürlich, um in die Orbita gelangen zu können, eine Continuitätstrennung derselben verursachen.

Eine solche klafft mehr, wenn sie in senkrechter Richtung verläuft, als wenn sie sich horizontal erstreckt, eine Folge der Kontraktion der Fasern des Orbicularis. Dagegen hat eine wagerechte Durchtrennung den Nachteil, dass die durchschnittenen Meibomschen Drüsen obliterieren. Die Narbe eines solchen Risses ist eine lineare, oft kaum sichtbare; eine vollständige, senkrechte Durchtrennung des Lides kann zu einer dauernden Spaltung desselben, zu einem Colobom, führen. Auch die Verunstaltung des Lides durch Pigmentierung der Haut ist zu nennen, sie wird durch verbrannte Pulverkörner herbeigeführt und ist bei zerspringenden Schusswaffen nicht selten.

Doch auch ohne Durchtrennung wird der Fremdkörper das Lid nur selten unlädiert lassen. Suffusion, Ödem und Entzündungen sind dann die Folgen. Für die subcutanen Blutergüsse ist die scharfe Begrenzung am Orbitalrande charakteristisch, doch erstrecken sie sich zuweilen nach dem unverletzten Auge hinüber. Das Ödem kann sehr stark sein, so dass es das Öffnen des Auges erschwert und Sehstörungen hervorruft. Mag nun der Fremdkörper die Lider oder die Lidspalte passieren, in beiden Fällen stösst er hierauf auf die Coniunctiva oder die Cornea. Die letztere perforiert er und gelangt dann in das Innere des Bulbus, oder er streift sie nur, um sich neben dem Bulbus in der Orbita zu verlieren. Hierbei wird er die Erscheinungen einer Contusio bulbi hervorrufen, an der Cornea verursacht er Erosion, selten wohl Ruptur derselben.

Die Coniunctiva muss der Fremdkörper zerreissen, wenn er in die Augenhöhle gelangen will, wobei es an Blutungen, Ödem etc. nicht fehlen wird.

Jetzt steht dem Eindringen des Fremdkörpers in die Orbita nichts mehr im Wege. Welche Wirkungen wird er nun auf den Hauptbestandteil des Orbitalinhalts, auf den Bulbus, ausüben? Dies richtet sich ganz nach der Grösse und Form des Fremdkörpers und nach der Gewalt, mit welcher er eindringt. Umfangreiche kuglige, polyedrische oder klumpige, die mit grosser Gewalt auftreffen, wie z. B. Sprengstücke von Granaten oder Teile platzender Schusswaffen, werden den ganzen Orbitalinhalt, den Bulbus voran, zertrümmern. Da diese

Verwundungen meist mit einer Frakturierung der Orbitalwände verbunden sind, werden sie bei diesen berücksichtigt werden.

Anders bei dünnen, langgestreckten Fremdkörpern. Hier sind zwei Fälle möglich. Entweder der Bulbus wird perforiert oder der Gegenstand dringt neben ihm in die Orbita. Die Cornea und der vordere Teil der Sclera — denn um diesen Abschnitt des Bulbus wird es sich handeln — besitzen immerhin eine gewisse Festigkeit, zu deren Überwindung der Fremdkörper eine gewisse, wenn auch nicht grosse, Gewalt besitzen muss. Dass scharfe, schneidende Instrumente, wie Messerklingen, leichter eindringen als stumpfe Gegenstände, bedarf keiner weiteren Ausführung. Gegen letztere ist überdies die Cornea durch ihren starken und lamellösen Bau geschützt. Eine eigentümliche Verletzung des Bulbus können Schrotkörner setzen, indem sie denselben nicht perforieren, sondern an seiner Peripherie umkreisen und einen Kontourschuss setzen. Jolivet hat einen solchen Fall beschrieben.

Schrotkörner und ähnliche kleine Fremdkörper können nach der Perforation des vordern Abschnitts des Bulbus im Innern desselben verharren. Diese Fälle von Fremdkörpern im Auge haben hier keinen Anspruch auf Besprechung. In andern Fällen verlassen solche Gegenstände den Augapfel an einer andern Stelle und gelangen so in die Orbita. Solche Verletzungen sind, wie die Perforation des Bulbus überhaupt, sehr schwere. Die Gefahren einer Ruptur der Cornea, Chorioidea und Sclera kombinieren sich hier mit einander. Sehr oft ist dann Phthisis bulbi die Folge oder es geht, wie in dem von Snell mitgeteilten Falle, jegliches Sehvermögen verloren.

Die andre Art von Verletzungen, wo der Fremdkörper neben dem Bulbus eindringt, verursacht an der Cornea meist nur eine Erosion, seltner eine Ruptur, dagegen muss dann unbedingt die Coniunctiva zerreissen. Dass es sich dabei um Gegenstände handelt, die neben der oben betonten, langgestreckten Form auch eine gewisse Festigkeit und glatte Wandung besitzen, ist leicht verständlich. Der Bulbus unterstützt dieselben seinerseits durch seine Glätte, Elasticität und Rundung, welche

ihn nach Berlin befähigt, auch spitzen Fremdkörpern auszuweichen, vorausgesetzt, dass sie ihn nicht radiär treffen; um so eher wird er dies bei Gegenständen thun, welche die eben genannten Bedingungen erfüllen, also solchen aus Metall oder hartem, poliertem Holz. Splitternde Körper verursachen in den meisten Fällen eine Verletzung der Häute des Bulbus.

Ist es nun aber dem Fremdkörper gelungen, ohne direkte Verletzung des Augapfels in die Orbita zu kommen, so wird er dort, sobald er eine gewisse Grösse besitzt, Raumbeschränkung hervorrufen, denn dieselbe bietet wohl Platz für den Bulbus und seine Adnexa, nicht aber für grössere Fremdkörper daneben. Am häufigsten wird er eine Beweglichkeitsbeschränkung des Auges hervorrufen, nach der Seite hin, wo er liegt. Immerhin ist daran zu erinnern, dass in einem Falle (16) ein Holzstück von 1 Zoll Länge und $^1/_4$ Zoll Dicke die Beweglichkeit des Auges uneingeschränkt liess. Bei umfangreichen Fremdkörpern kann es zu Strabismus auf der Seite kommen, wo der Fremdkörper weilt. Auf diese Weise sah Pflüger (15) Strabismus sursum vergens entstehen.

Ist der Raum in der Orbita in zu hohem Grade durch den Fremdkörper beschränkt worden, so dass der frühere Inhalt in ihr nicht mehr genügend Platz daneben findet, so tritt eine Verlagerung des Bulbus auf. Auch Gegenstände von mässiger Grösse können sie hervorbringen, wenn eine im Anschluss an das Trauma erfolgte, retrobulbäre Blutung sie dabei unterstützt.

Die häufigste Art dieser Dislokation ist die Verlagerung nach vorn, der Exophthalmus. Dieses bei Fremdkörpern sehr oft gefundene Symptom kann, wenn es lange andauert, in den Zustand des Lagophthalmus führen, der dann seinerseits wieder eine daraus sich entwickelnde Keratitis zur Folge haben kann.

Ebenfalls nach vorn gerichtet, aber weit verderblicher in ihren Folgen ist die Luxation des Bulbus. Hier kommt es weniger auf die Grösse und Form des Fremdkörpers als auf die Gewalt, mit welcher er auftrifft, an. Derselbe wirkt dann als Hebel, der Orbitalrand, meist der untere als Hypomochlion und der Augapfel wird nach vorn vor das Septum orbitale und die

Lider geschleudert (chassé de l'orbite). Die Lider, hinter ihm geschlossen, fixieren ihn in dieser Lage.

Der Fremdkörper, welcher eine Luxatio bulbi schafft, dringt meistens von der temporalen Seite her in die Augenhöhle. Hier treten im Gegensatz zum innern Augenwinkel die Knochen des Orbitalrandes weit zurück, so dass es verhältnismässig leicht gelingt, von dieser Seite her das Auge mit dem Daumen herauszuhebeln. In manchen Gegenden ist dies ein nicht seltener Brauch bei Raufereien und auch Geisteskranke haben sich zuweilen auf diese Weise ihrer Augen beraubt. Der luxierte Bulbus ist natürlich in noch viel höherem Grade wie bei Exophthalmus Schädigungen aller Art ausgesetzt und daher auch meist verloren.

Die Luxation des Bulbus nach andrer Richtung als nach vorn ist selten. Doch kommt sie vor und Fuchs spricht von mehreren Fällen, wo bei gleichzeitiger Fraktur des Infraorbitalrandes der Augapfel in das Antrum Highmori luxiert wurde. Gewöhnlich zieht eine Zertrümmerung des Orbitalbodens Tiefstand des Bulbus und bei erhaltener Sehfähigkeit Diplopie nach sich.

Bleibt nun bei diesen Beweglichkeitsbeschränkungen und Dislokationen das Auge in seiner Funktionsfähigkeit ungeschädigt oder nicht? Die Frage, bei welcher wir natürlich von den sekundären Folgen und etwaigen Zerreissungen der Hüllen des Bulbus absehen, muss in den meisten Fällen verneint werden. Die Sehfähigkeit war verloren gegangen oder doch wenigstens herabgesetzt, von wenigen Ausnahmen abgesehen. Beer erzählt eine solche von einem Studenten, dem ein 2,25 cm langes Stück Pfeifenrohr in den äussern Augenwinkel eingestossen war und bei dem ausgeprägte Erscheinungen von Exophthalmus mit nasalwärtsgewandter Cornea bestanden hatten. Nach der Extraktion kehrte 5 Wochen später das Sehvermögen zurück und nur ein Mangel an Beweglichkeit schläfenwärts bestand weiter.

Die Beschädigungen, welche der Bulbus bei dem Vorüberstreichen eines Fremdkörpers erleiden kann, bilden zusammen den Symptomkomplex der Kontusion. Soweit sie die Cornea und Coniunctiva betreffen, haben wir die Erscheinungen schon kennen gelernt.

Im Innern des Bulbus wird wohl kaum jemals der

Bluterguss in die vordere Kammer fehlen. Dies auffallende Symptom wird oft am ersten bemerkt, kann aber die Stellung einer exakten Diagnose unmöglich machen, indem es verhindert, die Folgen des Traumas am Augenhintergrunde zu erkennen.

Dasselbe kann auch die Folge einer Blutung im Glaskörper sein, die ebenfalls nicht selten ist (47). Ausserdem kann die Einwirkung des Traumas auf den Nervenapparat eine Ernährungsstörung herbeiführen, welche sich in einer Abnahme des Glaskörpervolumens und demgemäss der Spannung des Bulbus äussert, wie es bei dem einen Fremdkörper, den Norris entfernte [33], der Fall gewesen zu sein scheint.

An der Iris finden wir radiäre Einrisse und partielle Lösung; totale Iridodialysis erwähnt Öttinger. Ausserdem kann Einsenkung der Iris vorkommen, nicht selten ist traumatische Mydriasis, bedingt durch die Lähmung des Sphincter iridis.

An der Linse sind Luxatio, Subluxatio und Cataracta traumatica zu fürchten.

In der Chorioidea sind Blutungen und Abhebung der Aderhaut als Folgen der Kontusion zu erwähnen, das letztere Symptom wird allerdings meist durch eine gleichzeitige Ablatio retinae verdeckt. Am häufigsten ist, bei Einwirkung von stumpfer Gewalt, die Ruptura chorioideae. Der Riss soll, wenn er durch unmittelbar am Bulbus vorbeistreichende Fremdkörper hervorgebracht wird, nach Öttinger der scharfen Begrenzung entbehren. Die Lage des Risses ist nicht immer dort, wo der Fremdkörper das Auge getroffen hat. Rothmund sah z. B. ein Schrotkorn vom Bulbus abprallen und sich in der Augenhöhle verlieren; in diesem Falle war der Riss im Hintergrunde des Auges. Zuweilen liegt er gegenüber der Stelle der Einwirkung, was man mit der Wirkung des Contrecoup oder damit zu erklären versuchte, dass der Fremdkörper den Bulbus an die entgegengesetzte Orbitalwand presste.

Die Schädigungen der Netzhaut sind denen der Chorioidea sehr ähnlich, Blutungen, Ablösung und Ruptur; letztere selten und meist mit Ablösung verbunden. Bei der Ablösung hat die Gewalt des Fremdkörpers den vom Corpus vitreum ausgeübten Druck,

welcher die nur an der Papille und den Ciliarfortsätzen befestigte Retina gegen die Aderhaut presst, überwunden, und die Retina bildet dann den Convolvulus Arlts d. h. einen vorn offenen Faltentrichter, dessen Spitze in der Papille liegt.

Eine Folge der Kontusion des Bulbus kann ferner noch die sogenannte Commotio retinae sein. An der Stelle der traumatischen Einwirkung oder auch dieser gegenüber oder an der Papille zeigt sich die Netzhaut milchweiss getrübt, das centrale Sehvermögen ist herabgesetzt, das Gesichtsfeld zuweilen eingeschränkt. Anatomisch sind keine Veränderungen nachweisbar. Der Zustand kann nach wenigen Tagen, ja Stunden verschwinden, zuweilen aber auch sehr lange persistieren. Diese letzteren Fälle sprechen gegen die Erklärung, dass diese Erscheinungen Folgen einer Gefässkontraktion seien, welche durch starke, bei dem Trauma auf die Gefässnerven wirkende Reflexreize zu erklären seien. Ältere Autoren suchten in Verletzung des Nervus trigeminus oder in molekularen Veränderungen eine Begründung. Nach Berlin handelt es sich wahrscheinlich um ein Ödem der Netzhaut.

Neben den direkten Folgen des Traumas machen sich oft noch sekundäre Entzündungszustände durch ihre Symptome unangenehm geltend. Iritis, Iridochorioiditis und Iridocyclitis schliessen sich oft an die Kontusion an. Hyalitis kann nach Öttinger eine Ablösung der Netzhaut verdecken; die letztere kann von Chorio- und Neuroretinitis befallen werden.

Von den Folgen, die eine Kontusion des Bulbus an der Sclera verursacht, ist vor allen die Zerreissung derselben hervorzuheben. Rupturen der Cornea kommen vor, sind aber selten, weil im Augenblick der Gefahr der Bulbus nach oben gerollt wird. Der Fremdkörper trifft daher auf den Unterrand der Hornhaut, plattet den Bulbus in einer zur Richtung seiner Einwirkung senkrechten Axe ab und dehnt dabei die Sclera in einem Äquator, der nicht weit vom Oberrand der Cornea vorbeizieht. Hier, wo die stärkste Dehnung stattfindet, verläuft der Schlemmsche Kanal, wodurch die Sclera an ihrer Dicke eine erhebliche Einbusse erleidet. So sucht Arlt zu erklären, warum die meisten Zerreissungen

der Sclera am obern Hornhautrande sich vollziehen. Die Rupturen der Cornea sind, wie gesagt, seltener und inbezug auf Lage und Richtung viel unregelmässiger.

Beide liegen meist im Bereich der vorderen Kammer, haben daher den Abfluss des Kammerwassers und nicht selten Vorfall der Iris mit allen ihren unheilvollen Complicationen zur Folge. Die Lage der Ruptura sclerae lässt es nicht verwunderlich erscheinen, dass oft eine partielle Iridodialysis an derselben Stelle stattfindet. Auch Zerreissung der Linsenkapsel, Herausschleudern der Linse durch die Ruptur, Vorstürzen des Glaskörpers und infolgedessen Herabsetzung des intraocularen Drucks sind ebenso beobachtet worden, wie die anderen bei den Kontusionen beschriebenen direkten Läsionen und sekundären Entzündungen.

Die Hauptgefahr aber bei einer Eröffnung des Bulbus liegt darin, dass nunmehr pathogenen Mikroorganismen freier Eintritt in das Augeninnere gestattet ist; die Erreger der Eiterung können mit dem Fremdkörper oder erst später durch die Wunde eingedrungen sein. Auch der chemische Reiz mancher Fremdkörper, z. B. wenn sie aus Kupfer oder Quecksilber sind, ist geeignet, Eiterung im Auge hervorzurufen. Mikroorganismen werden im Augenblick der Verletzung zuweilen wohl durch das vorstürzende Kammerwasser hinausgeschwemmt, im vorgefallenen Glaskörper dagegen finden sie einen vorzüglichen Nährboden. Die Eröffnung der Gefässe bei einer Ruptura sclerae führt leicht zu einer eitrigen Chorioiditis, an welche sich öfters Panophthalmie schliesst. Wird jetzt nicht rechtzeitig der erkrankte Bulbus enukleïert, so können beide Augen an sympathischer Entzündung zu Grunde gehen.

Damit haben wir das, was sich über die Verletzungen des Bulbus sagen lässt erschöpft, und wenden uns zu denen des übrigen Orbitalinhalts. Von diesem interessiert uns zunächst der Nervus opticus. Abgesehen von Fällen, wo der ganze Orbitalinhalt zerstört wird, sind es besonders zwei Arten von Fremdkörpern, welcher den Opticus beschädigen werden. Einmal kleine, aber mit grosser Gewalt auftreffende, welche den vordern Orbitalabschnitt perforieren und dann den Sehnerv lädieren, Bedingungen, wie sie vorzugsweise von

kleineren Geschossen, namentlich Schrotkörnern erfüllt werden, wie z. B. die Fälle von Benson [21] und Vossius [22].

Die andere Art wird aus dünnen, langgestreckten Gegenständen bestehen. In einer Dissertation über „Verletzungen des Sehnerven innerhalb der Orbita“ (Schliphake, Giessen, 1888) werden 3 Fälle angeführt, 2 davon, durch einen eingestossenen Stab und eine Sichel veranlasst, zeigten die Verletzung am Foramen opticum, der dritte infolge eines Stosses mit einem Billardqueue im vorderen Drittel. Treitel sah bei einem Soldaten, dem ein Säbel ins Auge gestossen war, Erblindung, Paralyse des Rectus inferior und Reaktionslosigkeit der Pupille. Nach 14 Tagen trat atrophische Verfärbung der Papille auf, ebenso sah Vossius diese Verfärbung bei intaktem Bulbus nach einer Schussverletzung. Sie bildet das wichtigste und zuverlässigste Symptom einer Verletzung des Sehnerven.

Man könnte nun die Frage erheben, ob nicht die Verlagerungen des Bulbus eine nachteilige Wirkung auf den Sehnerven ausübten. Darauf ist zu erwidern, dass die Sförmige Krümmung desselben zwischen Bulbus und Foramen opticum — eine Entfernung von 26 mm, während die Länge des Sehnerv 30 mm beträgt — ihn befähigt, nicht nur den Bewegungen des Bulbus zu folgen, sondern auch mässige Dislokationen, wie z. B. Exophthalmus, auszuhalten und bis zu einer bestimmten Grenze Zerrung und Dehnung zu ertragen. Wird diese Grenze überschritten, so treten Reizerscheinungen, wie Photopsie, Sehschwäche etc. auf. Zu erwähnen wäre noch, dass bei Verletzungen im vorderen Drittel eine Ruptur der Centralgefässe einzutreten pflegt. Der ophthalmoskopische Befund zeigt dann die Erscheinungen der Embolie der Arteria centralis retinae.

Zugleich mit dem Opticus wurden sämtliche motorische Nerven des Bulbus getroffen bei einem Soldaten, den Straube behandelte. Derselbe hatte sich mit einem Bajonett in der Augenhöhle verwundet. Es bestand vollständige Ophthalmoplegie, Lähmung der Iris und der Accommodation, kleine Blutungen an der Macula lutea, nach 3 Wochen Atrophia nervi optici. Das Bajonett war längs des lateralen, oberen Randes bis

zur Fissura orbitalis superior vorgedrungen und hatte die 3 Bewegungsnerven und den in der Nähe gelegenen Opticus verwundet.

Die Folge einer solchen Läsion der motorischen Nerven ist natürlich die Lähmung des entsprechenden Augenmuskels. Die Beweglichkeit des Bulbus nach der entsprechenden Seite hin ist aufgehoben. Ist nur dieser eine Nervenast verletzt, so zieht der Antagonist des von ihm versorgten Muskels den Augapfel nach der entgegengesetzten Seite, es kommt zur Schiefstellung des Auges, Strabismus, Doppelsehen, kurz zu all den Folgen, wie sie auch eine durch eine Entzündung oder cerebrale Vorgänge hervorgerufene Lähmung nach sich ziehen kann. Von den sensiblen Nerven ist noch die Zerstörung des Ganglion ciliare zu erwähnen, welche Myosis veranlasst. Durchtrennung des ersten oder zweiten Trigeminusastes ruft Anästhesie der von ihnen versorgten Gebiete hervor.

Dieselbe Wirkung, wie die Durchtrennung des Nerven, hat auch die Continuitätstrennung des von ihm versorgten Muskels. Zerreisst z. B. der Fremdkörper den Obliquus inferior, so tritt Doppelsehen auf etc. Die durchtrennten Muskeln kontrahieren sich sofort lebhaft, so dass eine Wiedervereinigung der Stümpfe häufig ausbleibt und das hintere Stück des Muskels im Orbitalgewebe oder an einem weiter hinten gelegenen Punkte des Bulbus anheilt. Was die Häufigkeit der Verletzungen der einzelnen Muskeln angeht, so kamen von 15 Fällen 6 auf den Rectus internus, 2 auf den Levator palpebrae superioris und je 1 auf den Rectus externus, Obliquus superior und inferior. Ein Fall, den Carnon du Villard beobachtet haben will und in welchem durch Schrotschuss die Sehne des Obliquus superior durchtrennt und angebornes, starkes Schielen beseitigt worden sei, wird bei Gräfe-Sämisch als „genial koncipiert“ bezeichnet.

Grosse Gefässe werden nach Zander und Geissler selten in der Tiefe der Orbita getroffen. Verletzung der Ophthalmica kann zu umfangreichen Blutungen Veranlassung geben, welche Exophthalmus hervorrufen, wie z. B. in dem anlässlich der Opticusläsien citierten Fall von Straube.

Die Thränenorgane werden im allgemeinen ziemlich selten verletzt. Dass die Thränendrüse für Fremdkörper nur von unten her zugänglich ist, wurde schon bei der Besprechung des Baus der Orbita angeführt. Es wäre noch zu erwähnen, dass nach Zerreissung des Septum orbitale Vorfall der Drüsensubstanz beobachtet worden ist. Zerstörung der Thränenwege stört die normale Ableitung des Secrets und hat Thränenträufeln zur Folge. Die Heilungstendenz der Thränenorgane ist eine gute, doch erregen Fremdkörper, welche längere Zeit in ihnen verweilen, oft heftige Entzündung und Abscedierung. Die Thränenflüssigkeit umgiebt sie mit geschichteten Lamellen von kohlen- und phosphorsaurer Magnesia, welche nur durch wenig organisches Material verbunden sind. Auf diese Weise kann es zur Verstopfung der Thränenwege kommen.

Schliesslich wäre vom Orbitalinhalt noch das Gewebe zu erwähnen, welches den Raum ausfüllt, den die bisher besprochenen Gebilde übrig lassen. Dasselbe ist Fettgewebe, das von Fascien durchsetzt und in seiner Lage gehalten wird. Dieselben kleiden als Periorbita die Augenhöhle aus, bilden Scheiden für den Opticus und die Muskeln, umgeben als Tenonsche Kapsel den Bulbus und verschliessen als Septum orbitale den Eingang; wird dieses letztere von dem Fremdkörper perforiert, so kommt es, wie bei der Thränendrüse, zu einem Prolaps des Fettgewebes. Dieses Gewebe nun zeichnet sich, wie allgemein angegeben wird, durch seine ausserordentlich geringe Neigung zur Eiterung und zur Phlegmone aus, nach Zander und Geissler deshalb, weil der vorübergehend dislocierte Bulbus, in seine alte Lage zurückkehrend, den Wundkanal komprimiert und so von der Luft abschliesst. Der Fremdkörper kann dann einheilen und Jahrzehnte lang reaktionslos in der Orbita bleiben (12, 18, 24, 28). In solchem Falle bildet sich um denselben eine aus derbem, sehnigem Gewebe bestehende Kapsel, welche infolge narbiger Schrumpfung das Fettgewebe in Falten zieht, die alle konvergierend auf den Fremdkörper zulaufen. Die feste Beschaffenheit der Kapsel kann zu einem Hindernis für die Extraktion werden.

Ist aber der Fremdkörper der Träger von Infektions-

keimen, so kommt es hier ebenso gut wie anderswo zur Eiterung. Der retrobulbäre Abscess kann, wenn er umfangreich ist, Exophthalmus und Beweglichkeitsbeschränkung hervorrufen. Ausserdem kündigt er sich durch Ödem des Lides und Chemosis an, abgesehen von den Allgemeinerscheinungen. Mit Durchbruch des Eiters tritt zuweilen Heilung ein. Man findet dann die von Granulationen umgebene, mit derber Membran ausgekleidete Fistel, welche zu dem Fremdkörper führt. Wird derselbe nicht entfernt, so secerniert die Fistel weiter, vorübergehend kann sie sich auch schliessen. In manchen Fällen tritt die Eiterung nicht im Anschluss an das Trauma, sondern erst nach längerer Zeit ein, unter Umständen erst nach Jahrzehnten.

Bleibt die Eiterung nicht auf den Ort der Entstehung beschränkt, sondern breitet sich über das übrige Orbitalgewebe aus, so kommt es zur Phlegmone der Orbita, und damit hat die Prognose quoad vitam eine schlechte Wendung genommen, Thrombose der Vena ophthalmica sowie des Sinus cavernosus, Pyämie, Meningitis sind im Anschluss daran beobachtet worden, in der näheren Umgebung kann Erysipel und Gangrän der Lider sowie Panophthalmie die Folge sein. Herauseiterung des ganzen Orbitalinhaltes und Exitus letalis konnte Bertherand (Zander u. Geissler) bei einem Rekruten nicht verhüten. Derselbe war von einer Kugel in die linke Augenhöhle getroffen und die Erlaubnis zur Operation wurde verweigert.

Geht die Eiterung auf den Bulbus über, so wird vorher die Tenonsche Kapsel ergriffen werden. Doch kann eine solche Tenonitis auch die Folge einer Panophthalmie sein. Das hervorstechendste Sympton ist auch hier hochgradiger Exophthalmus.

Eine andere Lokalisation ist die Eiterung der Periorbita. Dieselbe kann infolge der Sekretanhäufung vom Knochen abgehoben werden und der Eiter bespült dann den nackten Knochen. Auch eine Periorbititis kann zwei Ursachen haben. Entweder ist sie direkt durch den Fremdkörper veranlasst oder sie geht von einer eitrigen Ostitis aus, welche wieder ihrerseits durch den Fremdkörper hervorgerufen ist. Öttinger erklärt, dass infolge eines solchen Abscesses, für dessen Eröffnung

nicht genügend gesorgt wurde, die einzige Orbitalphlegmone entstand, welche er zu beobachten Gelegenheit hatte.

Damit sind wir zu den Läsionen der knöchernen Orbitalwand gekommen. Beginnen wir mit den von der Schläfe her eindringenden Fremdkörpern, welche die seitliche Orbitalwand perforieren, also die Ala magna des Keilbeins zertrümmern. Es waren dies, wie oben schon betont wurde, fast durchweg Geschosse. Je nachdem ihr Weg mehr oder weniger nach vorn gerichtet ist, werden sie den Bulbus oder seine Adnexa treffen.

Am Bulbus kann die Kugel sowohl eine Trennung seiner Häute wie die Folgen der Kontusion hervorbringen. Die Rupturen der Sclera sind nach Goldzieher hier häufiger als die der Chorioidea, weil eine solche Kugel nicht wie ein von vorn eindringender Fremdkörper den Bulbus gegen eine Wand oder das schwer komprimierbare Fettgewebe der Orbita pressen kann, was man als den gewöhnlichen Grund der Aderhautzerreissungen betrachtet.

Im Hintergrunde der Augenhöhle kann die Kugel die dort befindlichen Nerven, Muskeln und Gefässe zerstören. Der Opticus wird selten unverletzt bleiben, und Hirschberg sagt daher mit Recht: „Ein Schuss mit einem mittelmässigen Revolver zerstört eher das Auge als das Leben.“ Auch ohne direkte Verletzung durch den Fremdkörper kann die Leistungsfähigkeit des Sehnerven vernichtet werden, indem die Kugel oder die spitzen, durch sie in die Orbita getriebenen Knochensplitter eine Verletzung der Ciliargefässe und damit eine Blutung im Auge oder den Opticusscheiden herbeiführen, welche die Atrophie desselben nach sich zieht.

Verletzung der medialen Orbitalwand kommt nach Goldzieher stets dann vor, wenn die Schusswaffe senkrecht auf die Schläfe gerichtet wurde; meist wird dabei das Os lacrymale zerstört, woran sich Anosmie schliessen kann.

In der anderseitigen Orbita kann die Kugel natürlich dieselben Verheerungen anrichten wie in der, wo sie zuerst eingedrungen ist. Selten werden beide Augäpfel unversehrt bleiben. Doch berichtet Heister (Chir. Wahrnehmung. Rostock 1750) von einer Kugel, die

beide Nervi Optici, und motorische Nerven sowie die Muskeln beider Augenhöhlen zerriss, während sie die Bulbi unversehrt liess. Die Kugel traf gerade den Winkel zwischen Stirnbein und Processus frontalis des Jochbeins.

Goldzieher citiert diesen Fall als Beweis für seine Behauptung, dass die Folgen für den Bulbus von dem Winkel abhängig seien, in welchem die Kugel auf die äussere Orbitalwand aufträfe. Ist derselbe ein spitzer, so kann der Augapfel verletzt, zertrümmert oder herausgerissen werden; der unter stumpfem Winkel eindringende Fremdkörper verursacht nur eine Fraktur oder eine geringe Weichteilverletzung.

Bei den von vorn eindringenden Gegenständen sind zunächst die Verletzungen der knöchernen Umrahmung des Orbitaleinganges zu berücksichtigen. Wie schon bei der Besprechung des Baus der Orbita hervorgehoben wurde, bedarf es starker Gewalt, um diesen festen Knochenring zu sprengen. Daher ist es denn auch nicht wunderbar, dass solche Frakturen oft mit gleichartigen Verletzungen oder doch wenigstens Fissuren der dünnen hintern Orbitalwände verbunden sind. Es erscheint daher zweckmässig, sie gleichzeitig mit den Verletzungen derselben zu besprechen.

Wir betrachten zunächst die Läsionen des Aussenrandes. Dieselben sind meist mit einer Infraktion oder Verschiebung des Jochbeins verbunden. Unter Umständen kann dasselbe geradezu aus seinen Verbindungen herausgerissen, luxiert, werden. Die betreffende Gesichtshälfte erscheint dann abgeflacht und der Kauakt ist gestört, weil der Ansatz des Musculus masseter seine Fixation verloren hat.

Eine Fraktur des Jochbeins kann auch eine des Infraorbitalrandes sein, der ja hauptsächlich von diesem Knochen gebildet wird. Nach Michel wäre bei der festen Beschaffenheit desselben eine solche Verletzung nur durch direkte, stumpfe Gewalt möglich. Dasselbe gilt in noch höherm Grade von dem Supraorbitalrand. Bei den Frakturen beider ist zu beachten, dass sie mit einer Läsion des Canalis infra- und supraorbitalis und der darin verlaufenden Nerven verbunden sein können, die von denselben versorgten Gebiete werden dann an-

ästhetisch. Bei Frakturen des Oberkiefers sind auch Lähmungen von Zweigen des Nervus facialis beobachtet.

Zerstörungen, die sich auf die Ränder selbst beschränken, misst Öttinger keine besondere Bedeutung bei, ernstere Folgen sind erst zu fürchten, wenn damit eine Continuitätstrennung des Bodens oder des Dachs der Augenhöhle verbunden ist. Ist die Periorbita zerrissen, so steht die Augenhöhle mit den Nebenhöhlen, und somit mit der Nasenhöhle selbst in Verbindung. Dass bei dem Reichtum derselben an Mikroben aller Art eine erhöhte Infektionsgefahr durch eine solche Verletzung geschaffen ist, bedarf keiner weiteren Ausführung. Über den Tiefstand des Auges und das sich daraus ergebende Doppelsehen bei Zertrümmerung des Orbitalbodens wurde schon gesprochen.

Die Fraktur des Orbitaldachs ist in ihrer Prognose davon abhängig, ob nur die untere oder beide Lamellen des Stirnbeins perforiert sind. Die letztere Verletzung ist durch die Eröffnung des Cavum cranii eine sehr gefährliche, während die andere eine günstige Prognose bietet. Berlin sah von 20 Fällen, die er behandelte, 17 heilen.

Eine andere Folge der Eröffnung der Stirn- und Kieferhöhle ist das Einströmen von Luft in die Orbita. Geschieht dies im grössern Umfang, so entsteht Exophthalmus, meist wird es aber nur zum Emphysem kommen.

Die häufigste Ursache des Emphysems ist die Eröffnung der Cellulae ethmoidales infolge der Fraktur der medialen Orbitalwand. Bei der dünnen Beschaffenheit derselben zieht eine Verletzung des Processus frontalis des Oberkiefers oder der Nasenbeine häufig eine solche nach sich. Nach den Untersuchungen von Fontane ist das Emphysem der Orbitalgegend ein zweifaches. Reicht die Fissur der medialen Wandung nur bis an den Thränensack, so liegen die vorderen Siebbeinzellen in ihrem Bereich. Die Luft dringt dann von diesen aus in die Lider und es entsteht palpebrales Emphysem. Wird die Luft hinter dem Saccus lacrymalis durch Eröffnung der hinteren Cellulae ethmoidales in die Augenhöhle hineingepresst, so haben wir das orbitale Emphysem. Zu einer Vereinigung beider Arten kommt es, wenn der hintere

Schenkel des Ligamentum palpebrale mediale reisst, es entsteht dann das Emphysema orbito-palpebrale.

Erstreckt sich der Riss in der inneren Orbitalwand weit nach hinten, so erreicht er das Foramen opticum, und Zerreissung des Nerven, Quetschung, Blutung, infolgedessen auftretende Neuritis sind dann nach einigen Wochen von der Atrophie des Sehnerven gefolgt. Auch wenn ein Fremdkörper in anderen Teilen des Gesichts, z. B. im Antrum Highmori, umfangreiche Zerstörungen anrichtet, so entsteht nicht selten eine Basisfraktur, welche dann auch den Sehnerven in seinem Kanale in ihr Bereich miteinbeziehen kann.

Ein von vorn kommender Fremdkörper wird das Foramen opticum nur selten erreichen. Denn abgesehen davon, dass dieser 5—6 cm tief eindringen müsste, macht der Verlauf des Knochenkanals von oben, innen und hinten nach vorn, unten und aussen es fast zur Unmöglichkeit, zumal eine seichte Erhebung der medialen Orbitalwand ihn noch obendrein verdeckt. Michel erwähnt einen Fall, wo ein Stab, dessen Spitze 4 cm tief in die Orbita eingedrungen war, abbrach. Das zurückgebliebene Stück war bis in die Gegend des Foramen opticum gekommen und schädigte den Sehnerv durch Druck.

Leichter als dieses Foramen ist die Fissura orbitalis superior für einen Fremdkörper zu erreichen. Gleichviel ob er in der Mitte der Orbitalöffnung eindringt oder an den Wänden entlang gleitet, in beiden Fällen kann er, wenn er genügend weit vorrückt, diese Spalte erreichen und die dort hindurchtretenden Nerven und Gefässe zerreissen. Blutung in die Orbita, totale oder partielle Lähmung des Auges, Anästhesie der Cornea und der Supraorbitalgegend bilden die Folgen der Verletzung. Ausserdem bietet diese bis über $^1/_2$ cm breite Spalte einen verhältnismässig leichten Zutritt zum Cavum cranii. Geschosse und ähnliche Fremdkörper vermögen auch die dünne, vom Keilbein gebildete Umrahmung dieser Spalte leicht zu zertrümmern.

In der Schädelhöhle angekommen, kann der Fremdkörper zunächst extradural Zerstörungen anrichten, entweder direkt oder indirekt, durch dislocierte Knochensplitter. Dieselben bestehen in Verletzungen des ersten

und zweiten Astes des Nervus trigeminus sowie der grossen Gefässe, Hirnsinus und Carotis interna. Übrigens ist die letztere infolge ihrer Schlängelung und der Weite ihres Kanals befähigt, bis zu einem gewissen Grade eine Zerrung auszuhalten und dem andringenden Fremdkörper auszuweichen.

Die durch die Verletzung herbeigeführte Blutung erfolgt entweder in die Gehirnsubstanz oder zwischen Dura und Schädelwand. Im ersteren Fall entsteht ein roter Erweichungsherd, im zweiten Fall, wenn die ergossene Blutmenge bedeutend genug ist, die Symptome des Hirndrucks.

Ergiesst sich das Blut aus der eröffneten Carotis interna in die Venen des Sinus cavernosus, so wird ein Aneurysma arterio-venosum gebildet. Das Blut dringt dann in die Venen der Orbita. Die starke Füllung derselben drängt das Auge vor und dies macht jetzt die vom Blute fortgeleitete Pulsation der Carotis mit. Neben dem pulsierenden Exophthalmus kann das Aneurysma Lähmung des Abducens, seltener des Oculomotorius hervorrufen.

Bei der gewaltsamen Passierung der Knochen des hinteren Orbitalabschnitts können die Fremdkörper zerbrechen, ein Teil in der Orbita, ein Teil in der Schädelhöhle bleiben oder es streifen sich Rindenstücke von eingestossenen Zweigen, Zwingen von Stöcken oder Schirmen ab. Selbstverständlich kann dies bei einer Perforation jeder beliebigen Stelle der Orbitalwandung geschehen, nirgends aber ist das Zurückbleiben eines nicht aseptischen Teiles eines Fremdkörpers von solcher Gefährlichkeit für den Patienten wie im Cavum cranii, da er jeder Zeit der Ausgangspunkt einer Meningitis oder Encephalitis werden kann.

Weiter vordringend, zerreisst der Fremdkörper die Dura mater und beschädigt die Substanz des Schläfenlappens. Ist er nach oben gerichtet, so kann er die Ränder der kleinen Keilbeinflügel frakturieren, nach innen, in der Sella turcica stecken bleiben. Nimmt er seinen Weg geradeaus, so wird das feste Os petrosum das Ende desselben bezeichnen.

Wir gehen jetzt von den Verletzungen der Orbita und ihrer Wandung zu denen der Periorbitalgegend

über. Diese können dem Auge in zweifacher Hinsicht schädlich werden, einmal im Moment der traumatischen Einwirkung, sodann durch die sekundären Folgen ihrer Anwesenheit für die Umgebung der Orbita.

Die Folgen der Erschütterung richten sich nach der Heftigkeit derselben, die ihrerseits wieder von der Gewalt des auftreffenden Fremdkörpers abhängt. Sie sind denen einer Kontusion des Bulbus sehr ähnlich. So sah Öttinger 2 Rupturen der Chorioidea, wo die Kugel das Os zygmaticum und den Margo infraorbitalis ohne direkte Augenverletzungen durchbohrt; dieselbe Schädigung brachte eine Verwundung der Supraorbitalgegend. Ebenso finden sich Luxatio lentis, Iridodialysis, Ablatio retinae, kurz alle jene Folgen, welche wir oben beschrieben haben. Der übrige Orbitalinhalt wird nur dann betroffen werden, wenn die Verletzung die knöcherne Wandung mit in ihren Bereich zieht.

Ist der Augenblick des Traumas ohne Schädigung des Auges vorübergegangen, so kann ihm dennoch der in der Periorbitalgegend verbleibende Fremdkörper durch die Folgen, die er dort hervorruft, gefährlich werden.

Nehmen wir zuerst an, der Fremdkörper sei in die Stirnhöhle eingedrungen, so muss er dazu die vordere Wand perforiert haben; ist die Zersplitterung derselben eine hochgradige, so kann es zur Verödung der Stirnhöhle kommen.

Wie eine Reihe von Fällen (65, 66, 69, 72) beweisen, ist es möglich, dass Fremdkörper viele Jahre lang reaktionslos in der Stirnhöhle weilen. Sind solche Gegenstände aber die Träger von Infektionskeimen oder sind dieselben später hineingekommen, etwa von der Wunde aus, so kommt es zu Reizzuständen, zur Eiterung.

Der Patient fühlt sich dann psychisch deprimiert, unlustig zu geistiger und körperlicher Thätigkeit; anfallsweise auftretende Kopfschmerzen sowie Druckgefühl am inneren Augenwinkel oder überm Auge bestehen, oft auch Fieber und Supraorbitalneuralgie. Aus der Wunde oder durch die Nase entleert sich eitriges Sekret (Blennorrhoe des Sinus frontalis).

Schliesst sich nun die Wunde über dem Eiterherd, wie es zuweilen vorkommt, oder ist der Fremdkörper ein tierischer, aus der Nase eingewanderter Parasit, so

kann der Eiter nur durch den Ductus nasofrontalis abfliessen. Wird auch dieser durch intercurrente Krankheiten z. B. Influenza oder durch Reizung der Nasenschleimhaut infolge des darüber fliessenden Eiters verlegt, so entwickelt sich das Empyem der Stirnhöhle.

Dann steigern sich die oben genannten Symptome, unerträglich wird die Neuralgie des Nervus supraorbitalis. Die Weichteile der betreffenden Gesichtshälfte erscheinen gerötet und geschwollen. Auch das Auge wird dabei in Mitleidenschaft gezogen. Lichtscheu, Flimmern, Asthenopie und Gesichtsfeldeinschränkung werden als die Folgen angeführt. Bei längere Zeit dauerndem Empyem kommt es infolge des immer stärker werdenden Druckes zur Ausbuchtung der knöchernen Wandung und schliesslich zur Perforation.

Dieselbe kann nach vorn geschehen: dann finden wir an der Stelle der vernarbten Wunde eine Fistel, selten geschieht sie durchs Septum in den anderen Sinus oder in die Schädelhöhle: dann zieht sie meistens Meningitis und Exitus letalis nach sich; am häufigsten aber vollzieht sich der Durchbruch nach unten, in die Augenhöhle, den Grund dafür haben wir schon erwähnt.

Es bildet sich dann an der inneren Orbitalwand eine Vorwölbung, die erst hart, später fluktuierend erscheint und schliesslich perforiert. Durch das Wachstum dieser Ausbuchtung der Stirnhöhle wird der Orbitalraum eingeschränkt, die Lidspalte schräg gestellt, Exophthalmus hervorgerufen und der Bulbus nach aussen und unten gedrängt. Keratitis und Coniunctivitis, Diplopie und Strabismus divergens bilden die Folge dieser Verlagerung, die in einem Falle soweit ging, dass sich der Bulbus im Niveau der Nasenspitze befand. Nach der Perforation entsteht Phlegmone der Orbita, meist auch Atrophie des Bulbus, die Sehfähigkeit geht also dann meistens verloren.

War der eingedrungene Fremdkörper aseptisch und bleibt sekundäre Infektion aus, so wird es nur zu einer stärkeren Schleimsecretion der Stirnhöhlen kommen; dieser seröse Katarrh ruft ebenfalls reichlichen Sekretabfluss aus der Nase, Schmerz in der Glabella sowie Supraorbitalneuralgie hervor, doch sind diese letzteren Symptome weniger heftig als bei Eiterung der Stirnhöhle.

Wird jetzt der Ausführgang der Nase verlegt, so kommt es, entsprechend dem Empyem bei Eiterung, zur Schleimretention, zur Mucocele. Auch hier stülpt sich vom inneren Augenwinkel eine weiche, fluktuierende Geschwulst in die Augenhöhle hinein und verursacht Dislokation des Bulbus, die aber häufig von viel weniger unheilvollen Folgen für diesen begleitet ist als jene bei Empyem. Durch Auseinanderdrängung der Naht zwischen Os lacrymale und frontale kann die Schleimhaut sich hernienartig in die Nasenhöhle senken und bis auf den Boden herabhängen, auch Verdünnung und Vorwölbung der vordern Wand des Sinus fehlt selten.

Wesentlich schlechter gestaltet sich die Prognose, wenn der Fremdkörper auch die Lamina interna der Stirnhöhle zertrümmert hat. Der Fremdkörper braucht dann gar nicht die Stirnhöhle zu verlassen, es kann trotzdem eine Infektion des Gehirns und seiner Häute auftreten (67), oder es werden Splitter der Lamina interna ins Gehirn getrieben und dadurch Verletzungen erzeugt.

Ist die Dura mater erhalten geblieben, so sehen wir, wenn sie im grösseren Umfang freiliegt, die Pulsation derselben, ist sie verletzt, Ausfliessen des Liquor cerebro-spinalis, woran sich auch ein Vorfall des Gehirns schliessen kann, der im Anfang ebenfalls pulsiert. Hierbei sei bemerkt, dass es auch eine Art Pseudoprolapsus giebt, indem bei verletzter Vorderwand des Sinus sich dessen Schleimhaut vorstülpt und die bis hierher fortgeleiteten, respiratorischen Schwankungen eine Pulsation vortäuschen können.

Ist der Fremdkörper ins Gehirn eingedrungen, so ist natürlich das Leben des Patienten aufs höchste gefährdet. Doch sind immerhin Fälle bekannt, wo Fremdkörper auch in der Hirnsubstanz eingeheilt sind, wie z. B. Bartholin von einem Menschen berichtete, der 14 Jahre lang eine Degenspitze im Gehirn trug. Auch Tillmanns bildet in seiner speciellen Chirurgie einen Fall ab, wo infolge einer Explosion eine $3^1/_2$ Fuss lange und $1^1/_2$ Zoll dicke Eisenstange hinterm Jochbogen eindrang, durchs Orbitaldach ins Gehirn und mit dem anderen Ende dicht vor der Coronarnaht herausragte; trotz der ausgedehnten Zertrümmerung wurde Heilung erzielt, was sich vielleicht damit erklären lässt, dass der hinter dem Sinus frontalis

gelegene Stirnlappen des Gehirns keine für die Erhaltung des Lebens direkt notwendigen Centren aufzuweisen hat.

Auch extradural kann der Fremdkörper gut einheilen. So fand Bergmann bei der Sektion eines Studenten, der sich mit Morphium vergiftet hatte, eine Kugel auf dem Siebbein liegen, welche von einem vor 10 Jahren unternommenen Selbstmordversuch herrührte. Der Verstorbene hatte nur an Nervosität und Reizbarkeit gelitten.

Ist der extradural gelegene Fremdkörper sehr gross, so kann er die Symptome des Hirndrucks hervorrufen, doch muss er nach Schulten dann schon 9—10% des Volumens der Schädelhöhle einnehmen. Eher könnte dies durch den Bluterguss, den der Fremdkörper veranlasst hat, hervorgebracht werden, in diesem Falle würden wir die Pulsation der Dura vermissen.

Am Auge macht sich der erhöhte Hirndruck durch die sogenannte Stauungspapille bemerkbar, die Venen sind erweitert, die Arterien verengt, der Boden der Papille erscheint vorgeschoben, schliesslich wird sie atrophisch. Die Ursache hiervon ist bekanntlich ein Hydrops der Sehnervenscheide. Bei mässigem Druck sind die Pupillen verengt, bei hohem erweitert. Schiefstellung und Trägheit des Bulbus treten als Folgen der Coordinationsstörungen auf.

Von der Stirnbeinhöhle wenden wir uns jetzt zu den Siebbeinzellen, weil sie, ebenso die Keilbeinhöhle, viel hinsichtlich der Pathologie gemeinsam haben und ähnliche Beziehungen wie jene zum Gehirn aufweisen. Auf den Unterschied, dass bei der Lage dieser Hohlräume eine isolierte Verletzung derselben kaum möglich ist, wurde schon hingewiesen.

Am meisten gilt dies für den Sinus sphenoidalis, der denn auch nur sehr selten einen traumatisch eingedrungenen Fremdkörper beherbergt. Auch hier liegt, wie bei der Stirnhöhle, der Schwerpunkt in der Frage: „Wurde die Hinterwand des Sinus frakturiert“? Ist dies der Fall und der Fremdkörper ins Gehirn gedrungen, so wird er durch Verletzung der hier gelegenen wichtigen Centren der Medulla oblongata den Tod der Verletzten herbeiführen.

Bleibt der Körper in der Keilbeinhöhle, so kann

er Eiterung erzeugen, welche sich durch die frakturierte Hinterwand auf das Gehirn fortpflanzen kann. Die Symptome einer Keilbeinfraktur sind nach Berger und Tyrrhmann Abfliessen des Liquor cerebro-spinalis, pulsierender Exophthalmus, Amaurose oder Anästhesie, je nachdem das Foramen opticum oder ovale mit in den Bereich der Fraktur gezogen wurde.

Ist die Hinterwand unverletzt geblieben, z. B. bei der Anwesenheit eines Parasiten, so sind die hieraus sich entwickelnden Reizzustände viel weniger gefährlich. So ist nach den beiden eben angeführten Autoren nur ein Fall von eitriger Entzündung des Sinus sphenoidalis bekannt, der unter solchen Umständen auf das Gehirn übergriff. Demarquay veröffentlichte ihn. Es handelte sich um einen wiederholt recidivierenden und ausgerissenen Polypen mit darauf folgender Ätzung. Es entstand Eiterung und im Anschluss daran Meningitis in der Gegend des Sinus cavernosus, der wie „in Eiter gebadet" erschien.

Bei unbehindertem Abfluss ist der eitrige Nasenausfluss oft das einzige Symptom. Bei Empyem entstehen Schmerzen, Druck, Schwere im Kopf, meist verdeckt die Entzündung der Nachbarhöhlen, welche in Mitleidenschaft gezogen werden, die des Keilbeins.

Entstehen in Anschluss an die Eiterung Nekrose und Caries der Sinuswandungen, so ziehen diese auch das Auge und seine Umgebung mit in den Bereich der Erkrankung. Eine Perineuritis kann den Opticus in seinem Kanal komprimieren und so plötzliche, einseitige Erblindung hervorrufen, ferner kann Papillitis und Sehnervenatrophie die Schuld an der Amaurose tragen. Charakteristisch für Eiterung des Sinus — zum Unterschied von der des Siebbeins — ist die retrobulbäre Phlegmone, die wieder Exophthalmus nach sich ziehen kann. Thrombose des Sinus der Sella turcica verursacht die gleiche Affektion der Ophthalmica. Als sonstige Folgen der Caries werden Blutungen, epileptische Anfälle und Retropharyngealabscesse genannt.

Dass ein Fremdkörper im Siebbeinlabyrinth stets den Raum mehrerer Zellen in Anspruch nimmt und daher die Wandung derselben zertrümmern muss, wurde schon früher hervorgehoben. Sind die Zerstörungen

umfangreich, so entstehen Nasenblutungen, Abfluss von Liquor cerebro-spinalis, Emphysem der Orbita und der Lider, Symptome, deren Entstehung wir schon erörtert haben.

Die Eiterung der Cellulae ethmoidales macht nach Schech keine Symptone, so lange nicht die knöcherne Wand ergriffen ist. Nach Caldwell verursachen die Entzündungen des Siebbeins conjunctivale und intraoculare Cirkulationsstörungen und Asthenopie. Die Gefahr eines Durchbruchs ist hier grösser als bei einer Keilbeineiterung. Phlegmone und Emphysem der Orbita mit ihren Folgen schliessen sich daran an.

Meningitis etc. ist nur bei Caries oder Nekrose der Wandung zu fürchten.

Schliesslich wären noch die Folgen und Symptome der Fremdkörper im Antrum Highmori zu besprechen. Bei solchen, die eine Zertrümmerung der Vorderwand herbeiführen, werden es die Symptome einer Oberkieferfraktur sein, die, soweit sie das Auge angehen, schon früher ihre Besprechung gefunden haben. Anders bei solchen Fremdkörpern, die von dem Mund oder der Nase her eindringen, wie Zähne, Parasiten etc. Hier sind es die langsam sich entwickelnden Reizzustände, welche das klinische Bild bestimmen, womit natürlich nicht gesagt sein soll, dass sich dieselben nicht auch im Anschluss an einen traumatisch eingedrungenen Fremdkörper entwickeln könnten, verursacht durch primäre oder sekundäre Infektion.

Die Entzündungen der Kieferhöhle sind denen der Stirnhöhle sehr ähnlich. Durch Verlegung des Ausführganges kommt es auch hier zu Mucocele und Empyem, welche hier bei der ungünstigen Lage des Ausführganges häufiger eintreten als im Sinus frontalis.

Bei Verschluss des Ausführganges dringt die Luftströmung nicht mehr aus der Nase in das Antrum. Das Sekret verdunstet nicht mehr, häuft sich an, zersetzt sich und reizt dadurch wieder die Schleimhaut zu erhöhter Thätigkeit, so dass schliesslich die ganze Höhle mit Sekret sich füllt. So erklärt Zuckerkandl die Mucocele. Hartmann führt sie auf den verminderten Luftdruck zurück, noch andere machen für ihre Entstehung einen Hydrops ex vacuo oder eine cystöse Degeneration

der Schleimhaut verantwortlich. Grose will die periostalen Zahncysten als Fremdkörper verantwortlich gemacht wissen. Dass die Wurzel eines abgebrochenen oder cariösen Zahnes sehr wohl die Rolle eines solchen spielen kann, wurde schon erwähnt.

Eiterung und Empyem hat das Antrum Highmori am häufigsten von allen Nebenhöhlen aufzuweisen, meist ist sie dentalen Ursprungs. Gussenbauer sah eine Eiterung, die sich aus einer Blutung zwischen Schleimhaut und Knochen entwickelte, in die Nase fortsetzen, durch das Foramen spheno-palatinum auf die Aussenwand des Oberkiefers übergreifen und dort sich verbreiten.

Die chronisch verlaufenden Eiterungen verursachen oft gar keine Symptome, anders die acuten Fälle. Hier ist die betreffende Wange gerötet und geschwellt, der Patient empfindet das Gefühl von Völle und Spannung in derselben und bohrende Schmerzen im Gebiet des Nervus infraorbitalis, ausserdem zuweilen einen dumpfen, drückenden Schmerz an der Nasenwurzel und der Stirn, Allgemeinerscheinungen fehlen nicht.

Der Abfluss des Eiters aus dem entsprechenden Nasenloche erfolgt selten kontinuierlich, meist ist er nachts unterbrochen, nach Schütz deshalb, weil dann die respiratorische Saugkraft der Nase fehlt. Am Morgen, wenn der Patient beim Aufstehen aus der horizontalen Stellung in die vertikale übergeht, erfolgt ein reichlicher Eiteerrguss, wobei der Kranke über üble Geruchs- und Geschmacksempfindung klagt.

Bei Empyem steigern sich alle diese Symptome, der bohrende Charakter der Schmerzen kann Neuralgie des Nervus trigeminus vortäuschen, sehr heftige Zahnschmerzen plagen den Patienten. Bei starker Ansammlung von Eiter kommt es zur Vorwölbung des Knochens. Die Vorderwand kann papierdünn werden und bei der Palpation sogenanntes Pergamentknistern hören lassen. Hier bricht auch das Empyem am häufigsten durch, nächstdem durch das Gaumenbein in den Mund. Sehr hochgradiges Empyem kann eine Vorwölbung des Orbitalbodens bedingen und so Exophthalmus verursachen. Die ausserordentlich seltene Perforation in die Orbita hat deren Phlegmone zur Folge. Diese kann auch auf dem Umwege des Canalis infraorbitalis entstehen. Aus-

gedehnte Caries und Nekrose der knöchernen Wandung beraubt den Bulbus seines Stützpunktes, verursacht zuweilen Diplopie und giebt das Auge in höherm Grade Insulten Preis als unter normalen Verhältnissen.

Mit der Beschreibung der Affektionen des Antrum Highmori haben wir die Aufzählung der Folgen und Symptome, die Fremdkörper in der Orbita und Periorbitalgegend veranlassen, beendet und gehen nun zu der Besprechung der Diagnose und Therapie dieser Folgen über.

Die Schwierigkeiten, welche bei diesen Fremdkörpern die Stellung der Diagnose behindern, können sehr verschiedenen Grades sein. Denken wir z. B. an einen Fall, wo eine abgebrochene Messerklinge in der Stirnhöhle sitzt und daraus hervorragt; hier kann manchmal schon die blosse Adspektion genügen, um, im Verein mit der Anamnese, die Art der Verletzung und den Umfang der etwaigen Complikationen zu erkennen. Wie anders verhält sich dagegen der Fall Tremel (49)! Hier wird die Wunde von sachkundiger Hand untersacht und geschlossen, erst die Fistel, die sich nicht schliessen will, und das Ergebnis einer mehrfach wiederholten Sondierung erwecken hier den Verdacht auf einen Fremdkörper und erst die Operation stellt fest, von wie gewaltigem Umfang derselbe ist und dass er die Schädelhöhle eröffnet hat. In anderen Fällen wird gerade wieder dieser letztere Umstand zu den lebhaftesten Reizerscheinungen von Seiten des Gehirns Anlass geben, welche alle übrigen Symptome in den Hintergrund drängen. Wie schwer lässt es sich oft feststellen, aus welcher Nebenhöhle der aus der Nase fliessende Eiter stammt. Glücklicherweise besitzen wir gegenüber diesen Schwierigkeiten eine Reihe von vorzüglich ausgebildeten Untersuchungsmethoden, deren Beherrschung allerdings Übung und Kenntnisse erfordern, wie sie meist nur der Specialist zu besitzen pflegt.

Die erwähnten Schwierigkeiten beginnen schon bei der Erhebung der Anamnese. Oft weiss der Patient garnichts von der Anwesenheit eines Fremdkörpers. Der Schreck, die Verwirrung, welche dem Schuss, der Explosion etc. folgen, lassen gewöhnlich auch von den Personen seiner Umgebung keine irgendwie wertvollen

Angaben gewinnen. Diese Schwierigkeiten steigern sich noch, wenn der Arzt den Verletzten im bewusstlosen oder somnolenten Zustand in die Hände bekommt.

Nicht selten ist der Fremdkörper in mehrere Teile zerbrochen und nach der Entfernung eines derselben bestehen die Beschwerden weiter. Deshalb suche man sich stets ein möglichst klares Bild von der Grösse und Gestalt desselben zu machen und besichtige, wenn möglich den Gegenstand, von dem der Fremdkörper herrührt. Auch Mitteilungen über die Stellung, die der Verletzte beim Eindringen des Fremdkörpers einnahm, können von Wert sein.

In vielen Fällen freilich wird man nur auf die Ergebnisse der objektiven Untersuchung angewiesen sein, weshalb dieselbe auch eine möglichst eingehende und umfassende sein soll.

Die grösste Sorgfalt verdient stets das Auge und seine nächste Umgebung, die Orbita. Herausragen des Fremdkörpers erleichtert natürlich sehr die Diagnose, doch kann er auch dann durch Schwellung und Suggillation verdeckt sein; noch leichter ist die blosse Öffnung eines Wundkanals verborgen und oft wird es erst der Anwendung von Kälte bedürfen, um dieselbe sichtbar zu machen. In alten Fällen wird eine Narbe oder auch eine fistulöse Öffnung die Eintrittsstelle andeuten.

Am Bulbus kann schon die Adspektion durch Verlagerung und Beweglichkeitsbeschränkung desselben Rückschlüsse auf die Lage und Grösse des Eindringlings gestatten. Exophthalmus kann durch retrobulbäre Blutungen und Eiteransammlungen, durch Zerreissung mehrerer Muskeln oder Durchtrennung des Oculomotorius bedingt sein. Pulsation desselben ist ein ernstes Symptom, da es stets auf sehr tiefgehende Verletzungen deutet. Die Pupille wird oft traumatische Mydriasis zeigen; Enge derselben lässt auf Verletzung des Ganglion ciliospinale schliessen.

Sodann besichtige man den Bulbus stets mit dem Augenspiegel; oft wird man dies allerdings erst nach der Resorbierung der Extravasate in der Vorderkammer und im Glaskörper vornehmen können, doch ist dann die Untersuchung nie zu unterlassen, da man so die Verletzungen des Sehnerven an der Papille erkennen

und die Prognose quoad visum stellen kann. Gleichzeitig nehme man eine Prüfung des Gesichtsfeldes und der Sehschärfe vor. Auftreten von Doppelbildern ist die Folge einer Dislokation des Auges, ist das verletzte amaurotisch, fehlen sie natürlich. Moncoculäre Diplopie tritt bei Iridodialysis ein.

Schliesslich prüfe man mit der Palpation die Konsistenz des Bulbus und untersuche dann den übrigen Orbitalinhalt.

Bleibt der Beweglichkeitsdefekt auch nach der Extraktion des Fremdkörpers bestehen, so sind die betreffenden Muskeln oder deren Nerven lädiert. Um dies zu entscheiden, empfiehlt Öttinger, Muscarin resp. Eserin anzuwenden, ersteres wirkt auf den Nerv, letzteres auf den Muskel.

Verletzungen des Nervus supra- und infraorbitalis kennzeichnen sich durch die Anästhesie der von ihnen versorgten Gebiete, doch kommt diese auch bei Enophthalmus traumaticus ohne Durchtrennung dieser Nerven vor.

Wenn auch die moderne Chirurgie alles nicht unbedingt nötige Sondieren verwirft, so wird es sich hier, wenn eine Fistel oder ein Wundkanal besteht, nur selten umgehen lassen; dass dabei strengste Asepsis und grösste Vorsicht beobachtet werden muss, ist selbstverständlich, zumal wenn Verdacht auf Eröffnung der Schädelhöhle besteht. Um die Anwesenheit von Kugeln festzustellen, hat Nélaton eine Sonde mit Porzellanknopf konstruiert, auf welcher das Blei der Kugel einen grauen Strich macht. In neuerer Zeit hat man sich der telephonischen Sonde mit Erfolg bedient.

Fühlt sich der Fremdkörper unbeweglich an, so ist dies ein Zeichen, dass er in der Orbitalwand eingekeilt ist, in älteren Fällen kann er auch durch osteophytische Wucherungen fixiert sein. Bei Knochenverletzung mit Eröffnung der umgebenden Höhlen tritt Emphysem auf, über dessen genauere Bedeutung schon oben gesprochen wurde. Hat man mit der Sonde die ganze Tiefe der Orbita — Merkel schätzt sie bei Männern auf 43, bei Weibern auf 40,5 mm — durchmessen, ohne auf den gesuchten Gegenstand gestossen zu sein, so sondiere man nicht weiter, da derselbe dann in das Gehirn ein-

gedrungen ist. Auftreten von Hirnsymptomen wird dann die Diagnose sichern.

Frakturen der Wandungen werden meist aus dem Ergebnis der Sondierung und den Symptomen, die sie verursachen, sich erkennen lassen. Leicht zu diagnosticieren sind diejenigen des Orbitaleingangs, da sie der Inspektion und Palpation leicht zugänglich sind. Abnorme Beweglichkeit, Bruchschmerz, Dislokation, ev. Crepitieren oder emphysematöses Knistern bilden sichere Merkmale.

Bei totaler Fraktur des Oberkiefers ist zu beachten, dass seine Zähne nicht auf die des Unterkiefers passen. Bei Eröffnung der Stirnhöhle wird man durch Sondierung oder, wenn sie breit genug eröffnet ist, leicht feststellen, ob die Hinterwand frakturiert ist oder nicht. Bei unverletzter Dura sieht man, wenn sie in genügend grosser Ausdehnung freiliegt, das Gehirn pulsieren. Die Bewegungen eines Prolapsus cerebri sind ebenfalls dem Puls entsprechend, die des Pseudoprolapses der Respiration. Frakturen des Siebbeins können Zerstörung des Bulbus olfactorius und damit Anosmie zur Folge haben. Dehnen sich die Continuitätstrennungen dieser Gegend weit nach hinten aus, so gewinnen sie den Charakter einer Basisfraktur mit ihren bekannten Symptomen.

Wie aber soll man nun einen Fremdkörper in den Nebenhöhlen der Nase feststellen, wenn derselbe ein Parasit ist oder die Verletzung bereits vor so langer Zeit sich ereignet hat, dass inzwischen Wundkanal und Knochenlücke sich wieder geschlossen haben?

Macht dann der Gegenstand keine Reizerscheinungen, so wird er wohl kaum jemals diagnosticiert werden, denn das einzige Mittel, ihn zu erkennen, ist, abgesehen von der Aufmeisselung der Höhlen, die Sondierung derselben durch die natürlichen Ostien. Dieselbe ist aber äusserst schwierig. Am leichtesten sind nach Herzfeld noch die Öffnungen der Kiefer- und Keilbeinhöhle zu finden. Schech empfiehlt für die erstere eine rechtwinklig abgebogene, mit dem Schnabel nach unten schauende Sonde, welche in den mittleren Nasengang eingeführt, beim Zurückziehen nach aussen zu drehen ist. Die Sondierung der Stirnhöhle ist wegen der Länge und Krümmung des Ductus naso-frontalis meist unmög-

lich. Die Sonde kommt nie in die Höhle selbst. Hausberg reseciert vorher das vordere Ende der Concha media. Den Versuch, die Siebbeinzellen zn sondieren, hält Schech für nutzlos. Vor der Sondierung sind die nasalen Schwellkörper durch Anwendung von Cocaïn zur Retraktion zu bringen und anästhetisch zu machen. Die Sonden sollen biegsam und 10—15 cm lang sein. Doch ist zu solchea Sondierungen die Kunst und Erfahrung eines Specialisten notwendig.

Kommt es hingegen zu Reizzuständen, zur Eiterung, so wird sich der Eiter aus der Nase ergiessen An dem entsprechenden Nasenloch, aus welchem der Eiter fliesst, stellt man die Seite der Erkrankung fest. Den Eiter selbst untersuche man sorgfältig, ob darin befindliche Holzsplitter, Insektenlarven etc. einen Rückschluss auf die Art des Fremdkörpers gestatten.

Sodann schreite man zur Rhinoskopie. Findet man im mittleren Nasengang Eiter, so reinigt man ihn und beobachtet nun, woher der Eiter nachquillt. Wenn er hinter dem Opercular hervorkommt, so soll er der Stirnhöhle oder den obern Infundibularzellen angehören, kommt er von hinten oben den mittleren Siebbeinzellen, von hinten unten, der Kieferhöhle. Nach H. Bosworth fliesst der Eiter aus den hintern Siebbeinzellen an der Grenze zwischen mittlerem und hinterm Drittel der Oberfläche der Concha media herab, aus dem Sinus sphenoidalis über die Concha media nach hinten in den Nasenrachenraum. Bride empfiehlt, den Kopf des Patienten herabhängen zu lassen. Nehme dann der Eiter im mittleren Nasengang zu, so stamme er aus der Kieferhöhle, im andern Falle aus der Stirnhöhle.

Alle diese Untersuchungen sind sehr schwierig, erfordern nicht selten die Rhinoscopia posterior, sind vor allem aber nutzlos bei der Verlegung der Ausführgänge, bei Empyem. Dann st eine Diagnose oft geradezu unmöglich; die subjektiven Symptome, die die Patienten angeben, sind meist unbestimmt und wertlos. Die Symptome können auf eine bestimmte Höhle deuten, während eine andere mit Eiter gefüllt ist. So verursacht Empyem des Antrum Highmori zuweilen Supraorbitalneuralgie, des Sinus sphenoidalis Zahnschmerzen etc. Oft sind auch mehrere Höhlen gleichzeitig erkrankt.

Die oben bei Empyem des Sinus frontalis und des Antrum Highmori angeführte Vorwölbung und Verdünnung der vorderen Wand, Pergamentknittern, Verdrängung des Bulbus etc. treten erst bei sehr hochgradigen Empyemen auf.

Um diesen Mangel abzuhelfen, hat Voltolini die Durchleuchtung der Kieferhöhle vorgeschlagen. Ist dieselbe leer, so leuchten die Pupille und der Margo infraorbitalis rot. Ist sie dagegen mit Eiter gefüllt, so bleiben diese dunkel. Dass grosse Empyeme, die das ganze Antrum ausfüllen, damit nachgewiesen werden können, hat Heryng gezeigt, doch ein absolut sicheres diagnostisches Mittel ist die Durchleuchtung nicht zu nennen. Vohsen hat auch einen Apparat für die Durchleuchtung der Stirnhöhle konstruiert.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass gerade hier, besonders in der Orbita und im Antrum Highmori, die Röntgenstrahlen ein wertvolles Mittel zur Feststellung von Fremdkörpern abgeben dürften. Die seitlich und von hinten her aufgenommenen Photographieen des Kopfskeletts rechtfertigten einen Versuch in dieser Richtung. Eine Erörterung darüber wäre natürlich vorläufig zwecklos.

Erst nachdem man durch eine sorgfältige Untersuchung nach allen Richtungen hin den Sitz, die Art und die Grösse des Fremdkörpers festgestellt hat, schreite man zu therapeutischen Eingriffen. Die oberste Regel für dieselben ist möglichst baldige Extraktion, soweit es nicht durch die Umstände verboten ist, weil man dadurch den Reiz, den jeder Fremdkörper im Beginn seiner Anwesenheit ausübt, beseitigt und weiteren Folgen auf die energischste Art vorbeugt.

Ragt der Fremdkörper aus der Orbita heraus, so fasst man ihn mit einer genügend starken Zange und extrahiert ihn mit kräftigem Zuge, dabei möglichst alles Rütteln vermeidend, um ihn nicht zu zerbrechen. Nach der Extraktion untersucht man ihn, ob sein Äusseres darauf deutet, dass noch andere Teile in der Tiefe der Wunde zurückgeblieben sind. In ganz frischen Fällen gelingt es, auf diese Weise der Schwellung der Coniunctiva und der Lider zuvorzukommen.

Sitzt dagegen der Fremdkörper in der Tiefe der

Orbita, so wird man nicht selten genötigt sein, die auf ihn zuführende Fistel zu spalten oder den Wundkanal zu erweitern, um den Gegenstand extrahieren zu können. Ist derselbe sehr umfangreich, so wird die Ablösung der Lider vom Orbitalrand oder die Spaltung der entsprechenden Lidkommissur freien Zugang schaffen. Die Verletzung der Thränenröhrchen und die Durchtrennung des Levator palpebrae superioris sind nach Möglichkeit zu vermeiden, letztere, weil sie zu dauernder Ptosis führt.

Eine etwaige, an die Extraktion sich anschliessende Blutung bekämpfe man durch Tamponade der Wunde. Nach der Extraktion wird diese noch einmal sorgfältig auf zurückgebliebene Splitter oder Teilchen des Fremdkörpers untersucht, ausserdem ist für guten Abfluss des Wundsecrets zu sorgen. Besteht in der Tiefe der Orbita ein Abscess, so incidiere man ausgiebig und legt ein Drainröhrchen ein. Öttinger empfiehlt die Drainage bei allen Orbitalwunden.

Die grösste Sorgfalt erfordert natürlich das Auge selbst. Ist der Bulbus dislociert, so wird er reponiert. Bei der Nachbehandlung sind die einzelnen Complikationen nach den Regeln der Augenheilkunde zu bekämpfen. Ist das Auge geöffnet und Panophthalmie eingetreten, so ist durch rechtzeitige Enukleation die sympathische Entzündung des anderen Auges zu bekämpfen und zu verhüten. Fuchs will jedes erblindete und schmerzhafte Auge entfernt wissen. Nach Cohn bildet jede traumatisch entstandene Amaurose die Indikation zur Enukleation. Jedenfalls ist das unverletzte Auge streng zu überwachen.

Bisweilen hat sich der Fremdkörper mit entzündlichen Adhäsionen umgeben, welche erst durchtrennt werden müssen, bevor er entfernt werden kann. Verursacht er in diesem Falle keine Symptome der Reizung, so ist er nach Gräfe-Sämisch ruhig an seinem Ort zu lassen. Sitzt der Fremdkörper in der knöchernen Wandung fest, so ist seine Extraktion oft sehr schwer. Hebeln und Rotieren des mit der Zange erfassten Gegenstandes lockern diesen zwar, setzen ihn aber auch der Gefahr des Zerbrechens aus.

Ist der Fremdkörper in die Schädelhöhle eingedrungen, so besteht die Gefahr der Meningitis, Ence-

phalitis etc., wenn er verunreinigt war. War er aber aseptisch und gelingt es, bei der Wundbehandlung alle Verunreinigungen fernzuhalten, so kann das Gehirn mit seinen Häuten vollständig reaktionslos bleiben, sogar der Gegenstand in der Hirnsubstanz einheilen. Ist er über die Orbita hinaus vorgerückt, schwer zu erfassen und schon längere Zeit symptomlos an seinem Ort, so lasse man ihn ruhig im Gehirn liegen. Fremdkörper im Stirnlappen machen die Trepanation nötig, wenn sie von der Orbita her eingedrungen sind.

Für die Frakturen der umgebenden Knochen gelten bei der Behandlung die allgemeinen chirurgischen Regeln. Man entfernt den Fremdkörper, sorgt für Reinigung der Wunde und deckt ausgedehnte Defekte durch einen Haut-Periostlappen.

An der Stirnhöhle trepaniert man bei frakturierter Hinterwand. Bei Fraktur des Oberkiefers ist für gute Aneinanderpassung der Stücke und Fixierung durch geeignete Verbände und Dentalschienen zu sorgen. Etwa vorhandenes Emphysem wird durch Druckverband beseitigt. Zurückbleibende Anästhesie des Nervus supra- oder infraorbitalis erfordert elektrische Behandlung, ebenso Lähmungen des Facialis und der Augenmuskelnerven.

Zu erwähnen ist, dass die Vernarbung des Schusskanals einer von der Schläfe her eingedrungenen Kugel die Kiefergelenke in seinen Bereich ziehen und dadurch Kieferklemme verursachen kann, hier ist natürlich Massage am Platz.

Die Entzündungen, die Fremdkörper in den Nebenhöhlen verursachen, bergen, wie oben beschrieben wurde, gewisse Gefahren für das Auge und das Gehirn in sich, welche ein therapeutisches Eingreifen erfordern, von den subjektiven Beschwerden ganz abgesehen.

Ist die Vorderwand des Sinus maxillaris eröffnet, so benutzt man dies, um etwaigen Sekreten Abfluss zu schaffen. An der Stirnhöhle zieht man es dagegen vor, den Ausführgang nach der Nase zu, falls er verlegt ist, wieder durchgängig zu machen oder durch Einstossen eines Troikars nach der Nase zu Platz für das Drainrohr zu schaffen.

Fehlt an der Kieferhöhle eine solche Öffnung oder

hat sie sich wieder geschlossen, so kann man auf zweierlei Wegen für Abfluss des Eiters sorgen. Einmal durch Extraktion eines Zahnes und Durchstossen des Daches der Alveole oder durch Eröffnung von der Nase her nach Mikulicz. Das letztere ist dann anzuwenden, wenn keine cariösen Zähne vorhanden sind und man keinen gesunden opfern will. Zur Eröffnung der Siebbeinzellen stösst man ein Troikar zwischen äusserer Nasenwand und mittlerer Muschel ein. Die Keilbeinhöhle wird entweder vom Nasenrachenraum oder an der Vorderseite nach der von Zuckerkandl angegebenen Methode eröffnet.

Bei der Stirnhöhle, wo ein ähnliches Verfahren ein Durchstossen der Lamina cricrosa und damit eine Hirnverletzung zur Folge haben kann, eröffnet man lieber den Sinus von vorn her mit Hammer und Meissel, wenn es sich um die Entfernung eines Fremdkörpers, um Empyem, Caries oder Nekrose des Stirnbeins handelt. Dieselben Gründe geben auch Veranlassung zur Eröffnung des Antrum von der Fossa canina aus. Will man Teile der Wandung des Sinus sphenoidalis oder der Cellulae ethmoidales resecieren, so ist vorher die Enukleation des entsprechenden Auges notwendig.

Alle diese Höhlen müssen nach ihrer Eröffnung natürlich ausgekratzt und drainiert werden. Bestehen chronische Katarrhe derselben, so ist die Ausspülung mit antiseptischen Flüssigkeiten vorzunehmen und auf längere Zeit hin zu wiederholen.

Parasiten werden ebenfalls durch solche Ausspülungen entfernt. Auch hat man sie durch eingeblasenen Dampf von Cigarren, die mit Acid. arsenicos. getränkt waren, getötet.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Angerer für die freundliche Überlassung des Falles „Tremel“ meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Verzeichnis der benutzten Litteratur.

Gräfes Archiv für Augenheilkunde 1882—1895.
Hirschbergs Centralblatt für praktische Augenheilkunde 1882—1895.
Knapps Archiv für Ophthalmologie 1882—1894.
Zehenders Monatsschrift für Augenheilkunde 1883—1894.
Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie 1861—1896.
Verhandlungen der Berliner medicinischen Gesellschaft 1880—1896.
Jahrbuch der Kinderheilkunde 1875—1895.
Internationales Centralblatt für Laryngologie, Rhinologie und verwandte Wissenschaften 1884—1895.
Tillmanns Lehrbuch der speciellen Chirurgie.
König, Lehrbuch der speciellen Chirurgie.
Pitha und Billroth, Handbuch der Chirurgie.
a) Bergmann, Die Verletzungen der Stirnhöhlen.
b) O. Weber, Verletzungen und Krankheiten des Gesichts.
Michel, Lehrbuch der Augenheilkunde.
Fuchs, Lehrbuch der Augenheilkunde.
Gräfe-Sämisch, Lehrbuch der gesamten Augenheilkunde, Band II.
Bardeleben, Chirurgie und Operationslehre, Band III.
Häckel und Bardeleben, Atlas der topographischen Anatomie.
Berger und Tyrrmann, Die Krankheiten des Siebbeinlabyrinths und der Keilbeinhöhle und ihre Beziehung zu den Erkrankungen des Sehorgans.
Zuckerkandl, Normale und pathologische Anatomie der Nase und ihrer pneumatischen Anhänge.
Schech, Die Krankheiten der Nebenhöhlen der Nase.
Zander und Geissler, Die Verletzungen des Auges, Leipzig und Heidelberg 1864.
Cohn, Schussverletzungen des Auges, Erlangen 1872.
G. v. Öttinger, Die indirecten Läsionen des Auges bei Schussverletzungen der Orbitalgegend, Stuttgart 1879.
Heinrich Falch, Fremdkörper in der Orbita. Inaug-Diss., Greifswald 1879.
Paul Marx, Fremdkörper in der Orbita als Erreger von Tetanus. Inaug.-Diss., Berlin 1893.
Wilhelm Hoger, Die Stauungspapille nach Traumen des Schädels. Inaug.-Diss., Würzburg 1880.
Adam Spenstuch, Verletzungen des Schädels durch Fremdkörper. Inaug.-Diss., Würzburg 1885.
Eduard Praun, Die Stirnhöhleneiterung und deren Operativbehandlung. Inaug.-Diss., Erlangen 1890.

Karl Kröger, Ein Fall von operativer Eröffnung der Stirnhöhle und plastischem Verschluss des Defekts. Inaug.-Diss., Würzburg 1885.
Viktor Engelmann, Der Stirnhöhlenkatarrh. Inaug.-Diss., Freiburg i. B. 1892.
Hirschberg, Das Auge und der Revolver. Berl. klin. Wochenschr. 1891 No. 38.
Goldzieher, Schussverletzungen der Orbita und der danach auftretenden Sehstörungen, Wien. med. Wochenschr. 1881 No. 16—17.
J. Herzfeld, Die Eiterungen der Nebenhöhlen der Nase. Verh. d. Berl. med. Gesellsch. XXVI.
Flatow, Empyem des Antrum Highmori. Verh. d. Berl. med. Gesellsch. XXIV.
Weber, Über Auftreibung des Antrum Highmori durch Flüssigkeiten, besonders Schleimcysten. Langenbecks Arch. 1876.
F. Steiner, Entwicklung der Stirnhöhlen und deren krankhafte Ansammlung von Flüssigkeiten. Langenbecks Arch. XIII.
H. Braun, Die Bedeutung der fehlenden Hirnpulsation bei blossliegender Dura. Langenbecks Archiv. XXI.
E. Zuckerkandl, Über die morphologische Bedeutung der Stirnhöhlen. Wien. med. Wochenschr. 1887, 38 u. 40.
Krillian, Beitrag zur Lehre vom Empyem im Antr. Highm. Monatsschr. für praktische Ohrenhlk. 1887.
Jansen, Eröffnung der Nebenhöhlen der Nase bei Empyem. Intern. Centralbl. f. Laryng. X, S. 109.
M. Schaeffer, Zur Diagnose und Therapie der Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase. Deutsche med. Wochenschr. 1892, No. 41.